1

8
9
7
20

MED.PALAT. BIBL.CAES.

J. HEVELII
MACHINA COELESTIS.

Serenissimo
LEOPOLDO
Etruriæ Principi

Submisse offert
Auctor

A. Boy delineavit. J. Falck sculpsit.

M

In

AC

I

Ali

I

JOHANNIS HEVELII

MACHINÆ COELESTIS

PARS PRIOR;

ORGANOGRAPHIAM,

Sive

Instrumentorum Astronomicorum omnium,
quibus Auctor hactenus Sidera rimatus,
ac dimensus est,

ACCURATAM DELINEATIONEM,

ET

DESCRIPTIONEM,

Plurimis Iconibus, æri incisis, illustratam & exornatam,
exhibens:

Cum

Aliis quibusdam, tam jucundis, quàm scitu dignis,
ad Mechanicam, Opticamque Artem pertinentibus;

In primis,

De Maximorum Tuborum Constructione,
& commodissimâ Directione;

MUSEO FISICA E STOR. NAT.

NEC NON

Novâ ac Facillimâ
Lentes quasvis, ex sectionibus Conicis, expoliendi
Ratione.

Cum Privilegio Sac. Cæsareæ, & Reg. Polon. Majestatum.

GEDANI.

AUCTORIS Typis, & Sumptibus,

Imprimebat

SIMON REINIGER.

ANNO M DC LXXIII.

POTENTISSIMO, INVICTISSIMO,
AC
CHRISTIANISSIMO,
FRANCIÆ & NAVARRÆ
REGI,
LUDOVICO
XIV,
DOMINO LONGE CLE-
MENTISSIMO.

CHRISTIANISSIME REX,

Auguſtisſimæ TUÆ MAJESTATIS fulgentisſimus Splendor, Orbem Ter-

rarum, quà patet, univerſum, radiis Heroicarum Virtutum, admirabiliter coruſcantibus glorioſiſſimè colluſtrans; tum è diverſo nominis, ingeniiq; mei, dum meo me modulo metior, tenuitas, hominem præſertim extraneum, ſub Arcto oriundum, & in angulo ſuo latitantem, ab Eminentiſſimo TUO Throno deterrere utique, & repellere potuisſet, ac fortasſis jure etiam meritoq; debuisſet. Sed Incomparabilis TUA in tam Excelſo faſtigio Bonitas, ac Clementia, tum ſumma illa, ſummeq; admirabilis pariter ac venerabilis, erga Scientias Artesque, in primis Uraniam noſtram Propenſio, quâ Divam illam, omnesq; Ejus Cultores SACRATISSIMA TUA MAJESTAS, ex innatâ Regiâ Generoſitate, nunquam non reſpicere dignatur, animum rurſus mihi addidit, ut non verear ad TE, INVICTISSIME REX, accedere, & Machinam hanc meam Cœleſtem, TUÆ MAJESTATIS Auguſtisſimo Nomini dicatam jure optimo, & conſecratam, pro conteſtandâ humillimè Animi gratisſimi obſequentisſimiq; veneratione debitâ, ad Regios TUOS Pedes provo-

provolutus, ſubjectisſimâ & devotisſimâ manu offerre, atque deponere. Id quod ſpe facere audeo optimâ fretus, cùm TU, SACRATISSIME REX, ut Toti Orbi Literato ſatis ſuperque exploratum eſt, admirandos Cœli Orbes, in DEI Gloriam, Humanæque Mentis Culturam, ac Utilitatem contemplari, pulcherrimasque Siderum ac Stellarum formas rimari, glorioſum ſemper ducas; imò ut Cœleſtia magis magisq; indagentur, excolantur, exornentur, gnavis & gnaris Cœli Metatoribus ſeriò id dare negotii ſoleas: fore ut AUGUSTISSIMA MAJESTAS TUA hancce qualem qualem Machinulam Cœleſtem, ſtudio equidem à me ac labore (ut de ſumptibus atq; impenſis taceam) non exiguo conditam, tum prætereà tot jam annis Cœlo ipſi Stellato haud usque adeò invitâ Uraniâ adhibitam, clementisſimè admittere haud dedignetur. Annue igitur, PRÆGLORIOSISSIME REGUM, & tenuisſimum hoc Opuſculum, ad Sideralem Scientiam feliciùs excolendam, faciliusq; provehendam unicè à me ſuſceptum; TUÆ verò Incom-

parabilis Benignitatis, Summæq; Munificentiæ Immortali Beneficio in lucem protractum publicam, Placidissimo Vultu, Serenissimisque Oculis intuere; tum Auctorem quoque ipsum, humillimo id, devotissimoque, pro eo uti par est, animo contendentem, Exoptatissimisq; MAJESTATIS AC GRATIÆ TUÆ REGIÆ Radiis recreari, ut hactenus, porrò indulgentissimè sine. Quod si impetravero, non solùm eo me nomine felicem, sed laborum etiam, & vigiliarum mearum fructum longè maximum consequutum existimabo: crescetque inde animus, ut majori, quàm unquam hactenus, alacritate ea, quæ adhuc molior, cumq; Orbe Erudito, si DEUS permiserit, communicare cogito, aliquantò, ut nonnulli judicant, digniora & sublimiora, Organis hisce nostris ex ipso hausta æthere, in Publicum, Astronomicarum, uti confidimus, Artium bono, proferam & protrudam. Quod superest, DEUM O. M. ex intimis præcordiis veneror, ut TUÆ AUGUSTISSIMÆ REGIÆ MAJESTATI plurimos vitæ annos, exoptatissimam valetudinem,

perpe-

perpetuamq; Felicitatem, ad NOMINIS DIVINI Gloriam, Orbisq; Christiani, ac Literati emolumentum maximum, Clementissimè largiatur. Dabam Dantisci, Anno Millesimo Sexcentesimo Septuagesimo Tertio, Sole in medio Leonis existente.

SACRÆ, AC CHRISTIANISSIMÆ MAJESTATIS TUÆ,

Humillimus, ac Subjectissimus

J. HEVELIUS.

INDEX CAPITUM
ATQUE
SERIES TOTIUS OPERIS.

CAPUT I.
De Instrumentis Astronomicis, tam Veterum, quàm Recentiorum in genere.

CAPUT II.
De Quadrante Orichalcico.

CAPUT III.
De Sextante Orichalcico.

CAPUT IV.
De Sextante Chalybeo.

CAPUT V.
De Quadrante Horizontali ligneo.

CAPUT VI.
De Sextante Magno Ligneo.

CAP. VII.
De Octante Magno Ligneo.

CAPUT VIII.
De Quadrantibus Orichalcicis Minoribus.

CAPUT IX.
De Quadrante Magno Azimuthali.

CAPUT X.
De Quadrante Magno Horizontali Æneo Volubili.

CAPUT XI.
De Sextante Magno Orichalcico

CAPUT XII.
De Octante Maximo Orichalcico.

CAPUT XIII.
De Sextante Portatili.

CAPUT XIV.
De Instrumentorum Pinnacidiis, sive Dioptris.

CAPUT XV.
De Instrumentorum Divisionibus.

CAPUT XVI.

De Instrumentis quibusdam, pro inveniendâ Lineâ Meridianâ & explorandâ Magnetis Declinatione.

CAPUT XVII.

De Horologiis.

CAPUT XVIII.

De Peculiari Machinulâ Helioscopicâ, pro Eclipsibus, Maculisque Solaribus exquisitè determinandis.

CAPUT XIX.

De quibusdam Telescopiis, eorumque Directionibus.

CAPUT XX.

De Tubi Optici Sexaginta pedum Constructione & Directione.

CAPUT XXI.

De Telescopio nostro Maximo.

CAPUT XXII.

De Peculiari Observatorio, maximis Telescopiis convenientissimo.

CAPUT XXIII.

De Lentibus Conicis elaborandis & expoliendis.

CAPUT XXIV.

De Stellæburgo nostro, diversisque Speculis Astronomicis.

ORDO FIGURARUM.

Figura	A	*inter pag.* 96 & 97	Figura	Q	*inter pag.* 270 & 271
	B	*inter pag.* 102 & 103		R	*inter pag.* 282 & 283
	C	*inter pag.* 108 & 109		S	*inter pag.* 300 & 301
	D	*inter pag.* 114 & 115		T	*inter pag.* 308 & 309
	E	*inter pag.* 124 & 125		T*	*inter pag.* 334 & 335
Figura	F	*inter pag.* 132 & 133	Figura	V	*inter pag.* 372 & 373
	G	*inter pag.* 136 & 137		W	*inter pag.* 374 & 375
	H	*inter pag.* 150 & 151		X	*inter pag.* 382 & 383
	I	*inter pag.* 164 & 165		Y	*inter pag.* 392 & 393
	K	*inter pag.* 184 & 185		Z	*inter pag.* 406 & 407
Figura	L	*inter pag.* 200 & 201	Figura	Aa	*inter pag.* 410 & 411
	M	*inter pag.* 222 & 223		Bb	*inter pag.* 420 & 421
	N	*inter pag.* 242 & 243		Cc	*inter pag.* 428 & 429
	O	*inter pag.* 254 & 255		Dd	*inter pag.* 432 & 433
	P	*inter pag.* 264 & 265		Ee	*inter pag.* 444 & 445

JOHANNIS HEVELII IN MACHINAM COELESTEM PRÆFATIO AD LECTOREM.

Aſtronomia aliarũ Mathematicarũ Scientiarum eſt Regina.

ASTronomiam, inter omnes diſciplinas Mathematicas, caput altiùs exſerere, ac præ aliis Scientiis plurimis lumine naturali acquiſitis, celſiſſimam honoris ſedem jure merere, apud Eruditos haud cadit in diſceptationem. Etenim non ſolùm circa omnium Nobiliſſimum, ac pulcherrimum occupatur ſubjectum, circa corpora videlicet illa ætherea maxima, ac mirabiliſſima DEI opera, quorum amplitudinem, diſtantiam, & mirabilem, adeoq́, multiplicem, ac abſtruſiſſimum motum contemplatur, inveſtigat, plùs plùsq; detegit, tum ad ſeram, in rerum omnium Conditoris Honorem, generiſque humani maximam utilitatem, propagat Poſteritatem; quin-etiam viâ methodoque utitur res illas maximè diſſitas, aliarumq́ue rerum naturalium abditiſſimas explorandi, eaſq́ue demonſtrandi, quàm reliquæ Artes & Scientiæ longè efficaciori, & certiori, ex ipſis ſcilicet Geometriæ, & Arithmeticæ fontibus, nec non oculari demonſtratione, ac plurimis longà temporum ſerie, debitis Organis acquiſitis obſervationibus deductâ, ac depromptâ.

Circa præſtantiſſima verſatur objecta.

Solidis fundamentis, ac firmiſſimis innititur rationibus.

Super hæc, si totam hanc Mundi Machinam aliquantò penitiùs introspicimus; quid? quæso aliarum rerum omnium Sole Præstantius, Magnificentius, Lunâ pulchrius, Planetis, Stellisque omnibus admirabilius ac nobilius, universis ad enarrandam, & celebrandam Dei Gloriam unicè creatis. Proinde ultrò largiendum, nihil etiam esse sublimius, præstantius, neque jucundius, laudabilius, utiliusque, quàm ex hoc Terreno corpusculo, in hâc fragili atque exiguo vitæ nostro curriculo, amplissima illa ac mira Cœlestia Corpora aliquantò penitiùs, in majorem Supremi Numinis, Operum Mirabilium cognitionem contemplari & perscrutari. Quâ mens nostra, ut à Terrenis validissimè avocatur, sic econtrariò ad æterna illa nimiùm quantùm deducitur, ac erigitur; quò possimus eò intimiùs, Ævi Conditoris admirabilem Potentiam, inperscrutabilem Sapientiam, atque ineffabilem Bonitatem cognoscere.

Æthérea corpora sunt magna Jehovæ Opera.

Res omninò sublimis, Cœlestium arcanis dare operam.

Corda humana, Rerum ætherearum Contemplatione, ad supra Cœlestia mirè eriguntur.

Quæ cum ita sint, utique genuina Astronomia, quæ nos eò ducit, aliarum Mathematicarum Scientiarum meritissimo jure est Nobilissima ac jucundissima; quid quod simul multis aliis Artibus, Scientiis, Studiisque multùm præbeat luminis, atque utilitatis. Exinde evenit, quòd nunquam non apud omnes Sapientiores, imò apud Reges & Principes, Sceptra Mundi tenentes, in summo honore ac pretio extiterit; nihil potius habentes, quàm Eam omni memoriâ benignissimè protegere, magno animo conservare, quin-etiam strenuè se ipsos Ei navare posse operam.

Astronomiam nunquam non omni observantiâ cultâ, ac debitâ veneratione prosequuti sunt.

Quam impenso amore, & singulari veneratione Divinam hanc Sideralem Scientiam Philosophi Ethnici aliorum etiam Sapientiores prosequuti fuerint, partim Seneca Lib. VII. Cap. I. Natural. Quæst. hisce exprimit verbis: *Non aliud quis aut magnificentius quæsierit, aut didicerit utilius, quàm de Stellarum Siderumque naturâ*: partim Plato in Epinomide: *Nolite ignorare Astronomiam Sapientissimum quiddam esse.* Sic quoque Plinius, Vir magnæ Eruditionis Rerum Cœlestium Studiosos hâc egregiâ allocutione dignatus: *Macte*, (inquit) *ingenio este Cœli Interpretes, rerumque naturæ capaces; argumenti repertores, quò DEOS hominesque vicistis.* Rursùs Ovidius

Tam Ethnici.

vidius Poëtarum haud postremus, fortunatos beatosque deprædicat omnes Cœli Inspectores:

Felices animæ, quibus hæc cognoscere primis,
Inq; domus superas scandere cura fuit.

Sed non minùs, qui Christo nomen dederunt Astronomiam plurimi fecerunt, ut Eam, tanquam Scientiam utilissimam, hominique Christiano condignam, ejus dignitatem sustinere, ac propagare omnibus modis contenderint. Imò ipse Propheta, divino ductus instinctu, omnes quasi ad Contemplationem æthereorum Corporum seriò adhortatur, ac impellit: *Attollite* (exclamat) *in sublime oculos vestros, & videte quis creaverit ista. Dominus est, qui educit in numero exercitum illarum; omnes illas ex nomine vocat: præ multitudine, & forti potentiâ ne unum quidem deest:* Cap. 40. Ac si dicere velit, Splendidissima, Amplissima, admirabilique motu prædita hæcce corpora Cœlestia, in summo æthere, ordine planè incomprehensibili, à DEO, Mundi Artifice, non eo fine accensa, atque disposita sunt, ut ea nudè tantùm, cum Brutis Animalibus adspiciamus, neque cum cœcutientibus Ethnicis vel vereamur, vel adoremus, divinove cultu veneremur; sed ut Gloriam ejus enarrent, & quàm magna sint Jehovæ opera, loquente Rege, & Prophetâ Davide: quò sic ex intuitu, & intimiore horum divinorum Operum contemplatione, Creatoris Sapientia, Potentia, Bonitas, & admiranda Directio magis magisq; nobis elucescat, ac innotescat; nec non corda nostra, ad puriorem Divini Numinis cultum, & debitã Venerationem erigantur. Præprimis, ut eò acriùs incitemur, ad agendas toto pectore gratias submisissimas, quòd splendidissima illa Cœli Corpora, in maximum commodum totius humani generis creaverit, atque in eo admirabili, & invariabili ordine hucusq; planè conservaverit: quò perpetuò *dividant*, quemadmodum ipsa loquitur Sacra Scriptura, *diem à nocte, & sint in signa, & tempora, & dies & annos*, ad vitam mortalibus eò commodiùs in Altissimi Gloriam, proximique utilitatem, instituendam, & transigendam.

Quàm Christiani.

Quin-etiam Sacra Pagina ipsa ad Spectacula rerum Cœlestium maximoperè excitant, invitántque homines omnes.

Quem in finem?

Astra, maximè humano generi inserviunt.

Scientia Siderea homines mirum in modum oblectat, atq; recreat.

Quæ contemplationes Cœleſtes, ut ad æternam ſalutem efficaciſſimè nos deducunt; ſic quoque animum noſtrum, præ cæteris ferè Scientiis omnibus, mirè recreant, atque oblectant; atteſtante Cicerone Lib. IV. Academic. Quæſt.: *Eſt animorum* (inquit) *ingeniorumque naturale quoddam pabulum, conſideratio, contemplatioque naturæ*, præprimis rerum Cœleſtium. Et rursùs Lib. V. Tuſc. Quæſt.; *Quid eſt dulcius otio literato? iis dico literis, quibus infinitatem rerum, atque naturæ, & in hoc ipſo mundo, Cœlum etc: cognoſcimus.* Cumprimis, quid ſuavius, ac delectabilius, quàm contemplari, ſuiſmet oculis perluſtrare, hoc noſtro præſertim tempore inſignium & maximorum Teleſcopiorum adminiculo, tot ac tot ampliſſimorum Luminum genuinas facies, earumque miras varietates, viciſſitudinesque, tùm perpetuò quidem variabilem, ordinatiſſimum tamen, ac conſtantiſſimum motum præ ſe ferentium.

Aſtronomia reliquas ferè Scientias omnes egregiè promovet, ac exornat.

De cætero, habet etiam Divina hæc noſtra Scientia, in totâ vitâ humanâ ampliſſimam ſuam utilitatem, plurimaq; ſummè neceſſaria in reliquas Scientias Arteſque confert; non ſolùm in Geometriam, Arithmeticam, Opticam, Gnomonicam, Harmonicam, & Mechanicam (quarum operâ pariter haud rarò illa ipſa utitur) ſed etiam in Medicinam, Agriculturam, Mercaturam, Rem Nauticam, Hydrographiam, Geographiam, & Chronologiam; ita ut pleræque, absque Aſtronomiæ auxilio, nec rectè excoli, conſervari, nec per ſe ſubſiſtere ullo modo queant.

Tam Medicinam, Agriculturam, quàm Mercaturam.

Quid Sideralis Scientia in Medicinâ valeat ſatis ſuperque habemus exploratum, etiam ex admonitione ipſius Galeni ad ægrotos, qui ſibi caveant, ſuadet, *ne ſe committant manibus Medicorum Aſtrologiam ignorantibus.* Quàm maximoperè inſuper Agricultura, & Mercatura opus habeat Menſibus & Diebus, ad tempora rectè diſtinguenda, quarum præciſam quantitatem ſola Aſtronomia præſcripſit, ac ad certas leges reduxit, nullâ fuſiori probatione indiget. Hincque jam olim, dictam Scientiam, inſtar regulæ, pro exercendâ Agriculturâ, & Mercaturâ, habuerunt. Priſci enim priusquàm Calendaria obtinuerunt, ex Siderum

rum Fixorum ortu & occaſu, tempeſtates anni diſtinxerunt, atque opportuna tempora operum ſuorum obſervarunt.

Res item Nautica, an poſſit ſubſiſtere, ac adeò feliciter per totum Oceanum, ambitumque Terrenum, & quidem ſecurisſimè diu noctuque exerceri? niſi Nautæ ſaltem aliqualem Aſtronomiæ haberent cognitionem, ut poſſent altitudines Poli, Solis & Stellarum, hujusve generis alia convenientibus Inſtrumentis debitè rimari? dijudicandum relinquo omnibus. Pariter Geographia ferè tota, ab Aſtrorum Scientiâ dependet. Namque non ſolùm iisdem planè Polis circulisque in globis ſuis Terreſtribus deſcribendis, locisque diſtinguendis utitur, qui uſurpantur aliàs in Cœleſtibus; verùm etiam niſi ipſas Longitudines, Latitudinesque locorum ab ipsâ peteret Aſtronomiâ, poſſet ne vel ullius alicujus Regionis correctam delineationem, nedum deſcriptionem nobis exhibere? Non minùs Chronologia, num ad libellam, ac ſolidè poſſit fundari, ſtabiliri, ac demonſtrari, absque omni prorsùs Calculo Eclipſium utriusq; Luminaris, ab Aſtrorum Interpretibus petito, nemo ſibi facilè perſuadebit. Profectò, quid ſuſciperent, præſtarentq; Chronologi, Chronographi, Rerumque Geſtarum Scriptores omnes, ſi veram cujusvis anni, Menſium & Dierum magnitudinem, Aſtronomi ex obſervationibus Æquinoctiorum, & Solſtitiorum deductam, ipſis non ſuppeditarent. Abundè equidem innotuit, ſilente ex parte Aſtronomiâ, vel potiùs dormitante leniter, currentibus quibusdam ſeculis, quanta extitit temporum aberratio, imò confuſio; adeò ut jam Julii Cæſaris tempore, neque Mesſium feriæ æſtate, neq; Vindemiarum autumno ampliùs competerent; Plutarcho, & Suetonio teſtibus. Quid poſtmodùm, ſucceſſu temporis, in eodem negotio, circa Calendarium Julianum acciderit, & quid ſine dubio, futuris ſeculis obtingeret, ſi cesſaverit Aſtronomorum diligentia, Eruditi optimè perſpiciunt. Omnium itaq; ſuffragio certisſimum eſt, Annorum & Menſium veram diſtributionem, ab Aſtrorum Scientiâ unicè dependere.

Nec non Rem Nauticam.

Geographiam.

Chronologiam.

Chronographiam.

Solâ Aſtronomorum curâ, atq; operâ, genuinæ annorū, Mēſium, ac dierum magnitudines explorantur, cōſervantur.

Olim temporum magna extitit conturbatio.

Hincque nec in Civilibus, nec in Ecclesiasticis negotiorum ordo, quamcunque etiam agas vitam, in quocunque etiam statu verseris debitè conservari, nec Principatus, Regnave rectè administrari, ac regi, sublato scilicet omni Calendario, (quo tamen hocce tempore ob Astrologiæ abusum, nihil ferè abjectiùs) ullo modo possunt.

Calendarium habet maximã necessitatem.

Verùm enimverò; quis quæso huic notitiæ primus jecit fundamenta? quis eam ordine hucusque certis limitibus circumscriptam conservavit? quis Lunæ, Solisq; defectus, Plenilunia, Novilunia, Quadraturas, reliquosque Siderum adspectus, homini scitu dignissima, imò nonnunquam maximè necessaria, omni tempore, tam in præteritum, quàm futurum supputat, ac determinat? quis dierum noctiumque inæqualem prolixitatem, Siderum, Solis, Lunæque ortum & occasum, pro quovis Horizonte, ad præcognoscendum Maris æstum, ut reliqua præteream quamplurima, in maximum usum totius humani generis planissimè designat, & verissimè prænunciat? Nonne Fastos, Cyclosque apud Græciæ Asiæq; Populos, Meton, Eutemon, Oenopides, Cliostratus, Eudoxus, & Calippus digesserunt? nonne hi Siderum fuerunt Periti? nonne apud Romanos id ipsum præstitit Julius Cæsar, hâc Scientiâ probè imbutus, cum Flavio Scribâ, & Sosigene, eum in finem ex Ægypto accersito. Sed omnes utilitates hîc ordine recensere, quas uberrimè ad omnes ferè Artes Mechanicas, tam Civiles, quàm Militares, in Studium Physicum, totamque Philosophiam, partim etiam ad ipsam Theologiam adfert, non est hujus loci; in summâ, ut brevibus saltem dicam, habent, quod ex Astronomiæ fontibus hauriant; Agricolæ, Milites, Mercatores, Nautæ, Mechanici, Chronologi, Geographi, Hydrographi, Cosmographi, Philosophi, Medici, Jurisperiti, Politici, Theologi, Principes, Civesque, homines plerique omnes.

Cœli Metatores quid præstiterint.

Præclarissima Astronomorum nomina.

Homines ferè omnes, de Scientiâ Astronomicâ, haud levia depromunt.

His igitur de caussis adducti, ut non tantùm à quibusdam seculis, sed ab ipso statim Mundi primordio, præcipua mortalium nomina, imò Capita, utpote Principes, Reges

Ab initio Mundi, nemo nõ strenuè allaboravit, quò

ges, Imperatores, & Monarchæ omnem moverint lapidem, quò hanc Sublimem Sideralem Scientiam, curâ & cogitatione, ex ipsis tenebris primùm eruerent, deinde quoq; exornarent, locupletarent, atque ad seram seriò transferrent Posteritatem, ob ejus Præstantiam, jucunditatem, utilitatem, ac necessitatem; adeò ut ab omnibus, licet aliquali duntaxat lumine naturæ imbutis in summo semper honore ac pretio, tam ipsa Divina hæc Astrorum Scientia, quàm Ejus Repertores & Interpretes, præsertim præstantiores, qui præ cœteris, præclaro aliquo invento Eam ditaverint, habiti fuerint.

Rem Sideralem excoleret, promoveret.

Olim apud Gentem Asiaticam, cumprimis apud Persas, nemo in Regem creabatur, nisi Magorum, hoc est, Astronomorum disciplinis imbutus esset. Simili modo Sinensium, qui Prudentiâ & Ingenio paucissimis Populis cedunt, mos est vetustissimus, ad hæc usque tempora sanctè conservatus, ut Scientiæ Astronomicæ imbutos, etiam ad summas præfecturas, & dignitates admittant. Quàm impenso amore, & honore, Europæi Principes, ac Reges Christiani, ut olim, sic & nunc eandem Scientiam habeant, & quàm Benignissimè & Liberalissimè ejus Cultores, veros videlicet Astronomos præ cœteris excellentiores assiduè excipiant, ex sequentibus patebit. Quinam autē isti opere ipso sint, ex Sapientissimi Platonis dictis sub finem Epinomidis, tùm Cl. Crügeri, Præceptoris olim mei honoratissimi, super iisdem verbis, commentariolo, affatim est perspicuum: *Nempe necesse est* (inquit Plato) *verum Astronomum esse non eum, qui secundùm Hesiodum, omnesque hujusmodi occasum ortumque consideret* (qui Calendaria, adhæc addit Crügerus, & alia secundùm Kepleri, aliorumque Ephemerides scribit) *sed eum potiùs* (pergit Plato) *qui circuitus octo* (nempe, addit Crügerus, Septem Planetarum & primi mobilis) *& quomodo septem sub primo versentur, quove ordine circulos suos singuli peragant* (hoc est, addit Crügerus, eum potiùs, qui Ephemeridum fundamenta intelligit.

Ut Asiatici olim, sic & nunc Europæi Populi Astronomiæ verè Peritos in maximo habent honore.

Quisnam sit genuinus Astronomus ex mente Platonis & Crügeri.

Hujus generis Viri, inquam, per totam Europam, apud Principes, ac Reges plurimùm semper valuére, & haud mediocri dignati sunt honore: quorum Magnatum haud pauci

Quinam olim ex Principibus Christianis, præ aliis Astrorū Sci-

Scientiam, ejusq; Cultores in deliciis habuére.

pauci ſanè extiterunt, qui hiſce ſtudiis impensè & favére, & maximo ardore etiam ipſimet excoluére: utpote Carolus Magnus, Fridericus II & III, Carolus V, Rudolphus II Imperatores; Alphonſus Hiſpanorum, Matthias Pannoniæ, Fridericus Daniæ Reges; Wilhelmus, Princeps Hasſiæ, reliquos ut taceam quàm plurimos, qui incomparabili Gratiâ Siderum Scrutatores, ad Studia Aſtronomica excolenda, & reſtauranda foverunt, luculentisſimâ Munificentiâ excitarunt, maximosque, & incredibiles ſumptus in ipſas operas erogarunt.

Et hoc noſtro ævo Maximi Rerum Sideralium inveniuntur Mecœnates, ac Promotores.

Verùm haud operæ pretium eſt, eos hîc prolixè recenſere Evergetas, Promotores, ac Patronos, qui elapſis jam ſeculis extitére; ſufficiat, hoc noſtro ipſo tempore, non ſolùm qui jure iis æquiparandi, ſed etiam longè ſunt antefe-rendi, DEI Gratiâ, floreant: quorum Gloriæ, ac Heroicarum Virtutum Splendor, donec Sidera exiſtent, nunquam in Mundo, præſertim apud Aſtronomiæ deditos evaneſcet. Et ut unicum aut alterum tantùm ex eo ordine hujus ævi Maximum, & Incomparabilem Aſtronomicorum Studiorum Mecœnatem attingam: quàm Benignum, quàm Munificum Ludovicus XIV, Rex Chriſtianisſimus ſe præbet huic Siderali Scientiæ; quantâ Clementiâ, & Faventiâ dignatur Siderum Inſpectores, & quidem non eos ſolummodò, qui Regno ſuo ſubſunt; ſed etiam hinc inde alios, in angulo licet latitantes. Quàm Illuſtre Collegium ex Præſtantisſimis, & Eruditisſimis hujus Seculi Viris, Aſtronomiæ bono, fundavit, ac liberalisſimè Ei proſpexit; quàm Splendidum, & Magnificum, optimis Organis diverſisſimi generis ditatum, & exornatum Uraniburgum, immenſis ſumptibus exſtrui curavit.

Inter quos Ludovicus XIV, Rex Chriſtianisſimus jure eminet.

Corolus II, Rex Magnæ Britanniæ Studiorum Cœleſtium. Maximus quoq; Evergetes.

Nec attinet prorsùs ſilentio præterire Laudatisſimum Regem Magnæ Britanniæ, Carolum II, qui Illuſtrisſimam Noſtram Societatem à ſe primùm gloriosè conditam, nunquam non Gratiâ, ac Protectione Suâ dignam judicat, nihil planè intermittens, quod ad honorem, & commodum, præcipuè Aſtronomicorum Studiorum vergere posſit.

Ex

Ex his itaque ſatis evidenter evadit manifeſtum; cùm omni memoriâ Eximii Mecœnates, Maximique Fautores ſingulari propenſione, ac voluntate erga Rem Aſtronomicam dediti extiterint, tum etiam idonea Subjecta in Mundo prodierint; utique DEUM O. M., qui iſta Immenſa, ac maximè Admiranda Cœleſtia Corpora, ſtatim initio Mundi, homini ad contemplandum in altisſimo Æthere expoſuit, porrò pro Suâ Infinitâ Miſericordiâ proſpecturum, quò hocce noſtrum Sidereum Studium, in Divinisſimi Sui Nominis Gloriam, maximumque totius humani generis commodum, plùs plusque excoli, & ad extremum Mundi terminum feliciter conſervari non nequeat.

Ex quibus maximè eluceat, Deum velle Aſtronomicam Scientiam ad interitū Mundi usque conſervare.

Magna nos etiam ſpes tenet, quin Omnipotens hujus voti nos compotes reddat; quippe qui nunquam non adeo Benignisſimo oculo Scientiam hanc Sideralem reſpexit, ut ab ipſo primordio vix ſeculum elapſum fuerit, quo DEUS, ſi non plures, ſaltem unum aut alterum virum habilem, ingenioque pollentem, pro illo ſtudio promovendo Clēmentisſimè naſci voluerit, maximo ipſis indito ardore, ut ſi ampliùs progredi non licuerit, ſaltem illud conſervare optimis modis contenderint: imò nonnulli quandoque exorti ſunt, quorum ingenioſis ſtudiis, ac indefesſis laboribus haud parùm illa Scientia Divina crevit, & asſurrexit. Sic ut manifeſtisſimè pateat, licet ejusmodi Præſtantisſimi Viri in magnâ frequentiâ ubivis locorum obviàm ſe nobis minimè ferant, qui maximo conamine res illas tractent, ac ſuſcipiant; nihilominùs tamen aliqui minimùm omni tempore, modò ex his, modò illis Gentibus exoriuntur, quibus Arcana hæc Cœleſtia penitiùs introſpicere, ampliùsque detegere omninò curæ, cordique eſt: prout Doctisſimus Cauſinus in Procemio Lib. de Domo DEI, rectè ſentit: *Vix tamen permittit Deus esſe nationes à cœlo tam remotas, ut aliqui exiſtant, qui arcanum non habeant cum Stellis commercium.*

Omni tempore Deus unum aut alterum S udii Aſtronomici Cultorem excitavit.

Modò in his, modò illis Regionib9, S.ellarum exerceitur Commerciū.

Principiò quidem maxima pars horum virorum in Regionibus Orientalioribus extitit, utpote in Chaldæâ, Perſiâ, Ægypto & Arabiâ; ubi quoque prima Aſtronomiæ jacta fuerunt fundamenta; poſteà verò ſucceſſu temporis,

Ubinam Aſtronomia primi ùs fuerit exculta; & quomodo ad

 (velut

ad alios atq; alios migraverit Populos.

(velut in toto hoc Mundo res ſuas habent vices, maximisq; mutationibus ſunt obnoxiæ) in Græciâ plurimi ſunt excitati; hinc in Italiam, Germaniam, Galliam & Angliam migrarunt; & denique etiam apud Populos Borialiores, in Daniâ videlicet ac Pruſſiâ aliqui ſedem fixerunt. Et quemadmodùm apud Aſiaticos hæc Aſtronomica Scientia paullatim defloruit; ſic rurſus apud Europæos vigeſcere incepit, ac ſucceſſivè mirum in modum crevit: ſicut ex dicendis clariùs patebit.

Aſiaticis Gentibus, tanquam primis Sideralis Scientiæ Repertoribus omninò debetur laurea; ſed quibus reverà, ſub judice adhuc lis eſt.

Gloriam autem libentisſimo animo Gentibus Orientalibus concedimus, quòd primi omnium extiterint Aſtronomiæ Repertores, ac Commentatores; verùm quibus ex iſtis Populis, cùm plurimi ad Orientem reſederint, præcipuus debeatur honos, & quo loco reverà ea Scientia originem traxerit, tum quisnam Inventorum fuerit anteſignanus, adhùc diſceptatur. Extra quidem controverſiam eſt, Scientiam Rerum Aſtronomicarum cum primis hominibus ortum ſuum duxiſſe. Fieri enim vix potuit, quod illa ſplendida Cœli Corpora, quorum alia ferè in diem, imò horam, adeò evidentes viciſſitudines exhibent, utpote Luna ſuo incremento & decremento, Sidera circa ortum & occaſum, quoad motum tum diurnum, tum annuum, item deliquia Luminarium, modò colore, modò quantitate & duratione longè diverſisſima, oculos menteſque hominum, cujuscunque etiam fuerint nationis, etiam primo intuitu, multò maximè non perſtrinxerint, in admirationem protraxerint, nec non ad cultum Supremi Numinis, harum rerum omnium Directoris, etiam quosvis ſtupidisſimos validisſimè inflammaverint. Nec ullum eſt dubium, quin etiam nonnulli cordatiores, & præ cœteris ſingulari ſapientiâ præditi ab iſtis miris Cœli phænomenis, partim novitate rei perculſi, partim etiam ex inſitâ illâ naturali inclinatione, quâ mens humana ad Scientias propendet, maximoperè excitati fuerint, ad ea magis magisque rimanda, atque exploranda. Namque Deus, ut homines omnes cupientes, & capaces fecit Scientiarum, ſic naturâ trahuntur, & ducuntur ad Scientiæ cupiditatem.

A primo ſtatim mundi primordio, homines Aſtronomiæ operam dediſſe, exiſtimat auctor.

Omnes homines naturâ propenſiſſime inhiant Scientiis.

Num

Quisnam ex Patriarchis Sideralis Scientiæ primus fuerit Detector.

Num autem Sethi Filii Nepotesque, nullâ morâ interpositâ, Uraniam colere inceperint, ejusque pomeria protinùs dilataverint, Josepho Auctore? & utrùm Abraham primus extiterit, qui hanc Scientiam Ægyptiis tradidit? an verò Josephus, Abrahami pronepos Eam ab Ægyptiis acceperit? an hic ab illis Illam didicerit? in Sacris literis ne quidem vestigium invenimus; atque sic sub judice adhuc lis est. Tempore tamen Moysis anno circiter ante Christum 1550 vel paullò etiam citiùs, Judæorum scilicet & Jobi temporibus, jam ex parte Sideralem Scientiam innotuisse, etiam Chaldæis & Babyloniis non omninò incognitam fuisse, ex Prophetis ipsis quidem satis superque liquet; sed quo anno, quove loco, si rem scrupulosiùs aliquantò desideremus, Divina Cœlestium Cognitio sua genuina cœperit primordia, planè nescitur.

Moysis & Jobi temporibus, Studium Astronomicū haud ampliùs latuisse certum est.

Etiam ante Diluvium dicta Scientia jam parte fuit cognita.

Quicquid tamen sit, mihi quidem non adeò alienum à veritate esse videtur; Studia Astronomica non tantùm Noæ temporibus, sed fortasis etiam aliquantò adhuc citiùs, ante videlicet Diluvium partim jam detecta fuisse. Quandoquidem ipsis quoque Patriarchis Annus & Menses benè innotuerunt. Nec multùm abest, quin persuasum cum quibusdam habeam, ipsum Adamum priorem extitisse omnium, qui cum Filiis, Nepotibusque suis de istis Arcanis haud parùm disseruerit. Nam, cùm primulus extiterit mortalium, qui magna illa Cœli Luminaria adspexerit, & quidem longè majori naturæ lumine, quàm ullus subsequentium, imbutus; utique credibile est, ab harum sublimium Rerum Contemplationibus mirificè eum fuisse accensum, & tot continuis seculis, quibus vixit, sine omni dubio plurima ex Astris deprehendisse, eaque prolixissimè, tanquam Dei maxima Miracula, Prognatos suos haud leviusculis commentariis docuisse; quò sic aliquantò paullatim successu temporis ad penitiorem harum rerum cognitionem, magis magisque scrutando, ac prioribus vestigiis insistendo, haud difficulter pervenire potuerint.

Auctor sibi penè persuadet, Adamū fuisse primū Rerū Cœlestium Contemplatorem.

A quibus deinde, post videlicet Diluvium, ad plures diversos Populos dubio procul hæc Venerabilis Scientia emanavit,

Post Diluvium Divina hæc

hæc Scientia ad diverſos tranſiit Populos.

navit, qui conjunctim deinceps Ei operam navarunt, Obſervationibusque invigliarunt. Inter Ethnicos autem quinam fuerint omninò priores, an Chaldæi, an verò Ægyptii? non adeò promptum eſt, ob Hiſtoriarum defectum, dijudicare. Rationi tamen magis videtur eſſe conſentaneum, etiam ex ipſis Obſervationibus procliviùs demonſtratu, Scientiam hanc Sideralem, veluti primùm ex Aſiâ, à Patriarchis, ita quoque omnium primò ad Chaldæos, Aſſyrios & Babylonios profluxiſſe. Utrùm autem prorsùs in Abrahamum, vel ejus Patrem Thare (qui, ut Philo vult, harum rerum jam benè gnarus extitit) dicta Scientia primitùs ceciderit; an verò ad alios quoque Chaldæos ſimul tranſierit? non auſim adeò certò affirmare; poſterius tamen magis amplectendum eſſe cenſeo: id quod Chaldæorum Obſervationibus 330 ferè annis ante Abrahami tempora peractis haud difficulter corroborari poteſt: dummodò Hiſtoriis temporumque rationibus tutò inſiſtere queamus: de quibus autem mox pleniùs.

Quinam ex Ethnicis primi fuerint Siderum Obſervatores.

Chaldæos Ægyptiis fuiſſe quidem priores in Scientiâ Sidereâ; ſed eã protinùs in Aſtrologiam divinatricem commutarũt.

Omninò igitur ſtatuendum, hanc gloriam Chaldæis referendam eſſe, quòd citiùs, quàm reliquæ Gentes Aſtronomiam coluerint; ſed eam protinùs in Aſtrologiam, Artemque divinandi & futura prædicendi commutarunt. *Nam quicquid notitiæ tam Ægyptii, quàm Chaldæi habuére de Sideribus, id ad Aſtromantiam totum retulére, atque idcirco apud illos non Aſtronomia germana, quàm ſpuria, hoc eſt, Aſtrologia divinatrix viguit:* ut rectè loquitur Gaſſendus in præfatione ad vitam Tychonis. Ut plurimùm enim pro Genethliacis habiti fuerunt, qui cùm Magicis Artibus commercium habebant: unde conjicere licet, vel parùm admodùm de verâ Scientiâ Siderali, quæ Cœleſtium Corporum motum, diſtantiam, magnitudinem, hujusque generis alia contemplatur ac rimatur, fuiſſe ſollicitos.

Alii primam cognitionẽ Rerum Aſtronomicarũ Ægyptiis relinquunt.

Inveniuntur quidẽ alii, qui primam Aſtronomiæ inventionem Ægyptiis attribuant; ex eo quòd Babylonia Ægyptiorum fuerit Colonia: ut vult Diodorus Siculus. Verùm ſi lis hæc dirimi debeat ex ipſis Obſervationibus, ab utrâq; Gente habitis, palma ſanè Chaldæis & Babyloniis debetur.

Et-

Etenim Ægyptiorum Obſervata ferè nulla ante Alexandri Magni tempora (niſi fortè perierint) extiterunt; atverò Chaldæi, & Babylonii, Obſervationes habuerunt ab annis 1993 ad usque Babylonem ab Alexandro captam, ut Calliſthenes, cùm Babylone ageret, ad Ariſtotelem perſcripſit, & à Porphyrio relatum eſt. Cœpiſſent igitur obſervare initio Aſſyriorum Monarchiæ, imò ſtatim ab ipſo Diluvio, in annum ante Chriſtum 2298 ferè incidente; atque ita ipſæ Obſervationes anno A.C. 2334 principium ducerent; ſi res ſolido fundamento niteretur.

Quo tempore Ægyptii inceperint obſervare.

Chaldæi multò citiùs Obſervationes inſtituerunt.

Quanquam Eclipſes Chaldæorum à Ptolomæo annotatæ, non ultra annum A.C. 718, ad annum videlicet ſecundum Mardocempadi, & tempora Ezechielis Prophetæ procedunt: id quod etiam Plinius corroborare videtur, dum inquit: Epiginem non antiquiores, apud Babylonios, reperiſſe Obſervationes, quàm ſeptingentorum viginti annorum coctilibus laterculis inſcriptas.

Quando Eclipſes inceperint obſervare Chaldæi

Si igitur Obſervationibus, & Hiſtoriis unicè inſiſtendum, ut etiam meritò debet, poſſent alii Aſiatici populi primatum hunc Chaldæorum in controverſiam vocare; Chinenſes nimirùm: qui non ſolùm inter Vetuſtiſſimos jure numerantur, ſed etiam Rei Aſtronomicæ notitiam jam à benè multis habuére annis. Auctor eſt Martinius in præfatione Atlantis Sinenſis: *Mathematicas Scientias antiquiſſimas fuiſſe apud Sinas ferunt, quod & antiqiſſimæ Siderum Obſervationes abundè oſtendunt;* ſed quales fuére, & quo tempore peractæ fuerint, non meminit ibidem, verùm tantummodò, quòd literas, atque Hiſtoriam habuére à ter mille annis ante Chriſtum natum, à tempore Henochii, ab anno videlicet Periodi Julianæ 1712. Num autem etiam ab eo jam tempore Obſervationes habuerint, ex dictis haud adeò certò conjicere licet. Hoc tamen liquidiſſimum eſt, ut clarè innuit modò citatus Martinius p. 62 Atl. Chin: nimirùm Magnum Chinenſium Mathematicum jam tempore Samuelis prophetæ, anno ſcilicet ante Chriſtum 1120 Obſervationibus operam dediſſe: *In eâ* (civitate nempe Tengfang) *ſpectatur* (inquit) *etiamnum ingens regula ſupra æneum planum* ad

Chinẽſes longè adhuc citius Chaldæis, Sidera obſervaſſe probatur.

Samuelis Prophetæ tẽpore jam Rebus cœleſtibus invigilavit Cheucungus Aſtronomus Chinenſis.

Ubi, quibus Inſtrumentis, & qualia obſervaverit.

ad perpendiculum erecta, in certas diviſa partes, uti & in ipſa plani ſuperficie linea extenſa in ſuas etiam partes diſtributa, quo Inſtrumento Cheucungus, magnus ille apud Sinas Aſtrologus & Mathematicus, ſummuſque totius olim Imperii præfectus umbram Meridianam obſervabat, atque inde altitudinem Poli, cœteraque, quæ ex ea colligi posſunt, venabatur. Vixit is ante Chriſtum natum annis mille centum & viginti, ibidem viſitur turris, in quâ ſolitus Syderum notare curſus ac converſiones, dicta Quonſing tai, hoc eſt, aſpiciendorum Syderum turris.

Chinenſes jã anno A. C. 1120 haud levia in Aſtronomiâ peregerunt.

Atque hæc abundè oſtendunt, Chinenſes jam anno A. C. 1120, non tantùm rudiorem Sideralis Scientiæ cognitionem habuisſe, ſed etiam plurima haud leviuſcula jam penetrasſe. Cùm Inſtrumenta non adeò inepta, ad Obſervationes Cœleſtes adhibuerint, ad altitudinem ſcilicet Solis Meridianam, Poliqúe Elevationem explorandam. Id quòd ſanè vix quisquam mihi facilè perſuaderet: hoſce nimirùm populos, tam longo temporis intervallo, priusquàm Chaldæis Ægyptiisque hâc de re quicquam (quantum memoriæ proditum eſt) innotuerit, tantos in Aſtronomicis jam fecisſe progresſus, etiam ipſam eandem turrim, cum eo ipſo Inſtrumento, quo Cheucungus ad Aſtra uſus eſt, ad hæc uſque tempora integra ac ſalva conſervari, niſi evidentibus argumentis, vix contextis & cerebro fictis, ea omnia evincerentur. Conſtat enim ex Chinenſium Hiſtoriis, quas præ omnibus aliis populis in hunc usque diem posſident vetuſtisſimas, eos antiquisſimis vetuſtate documentis gaudere, Obſervationesque longè vetuſtiores, quàm ulli reliquarum Gentium posſe producere: quemadmodùm Martinius in Suâ Hiſtoriâ Sinicâ pag. 15 ſanctè confirmare videtur: nempe ſub Imperatore Tertio Hoangtio, anno ante Chriſtum 2697, eo ferè tempore, quo Enoch mortuus, vivente adhuc Methuſalah, anno videlicet Periodi Julianæ 962, *Tanaus* (Imperatoris Præfectus) *cyclum Solis* (ſexaginta annorum) *quo Sinæ in hunc etiamnum diem utuntur, perfecit anno ante vulgarem Chriſti Epocham bis milleſimo ſexcenteſimo ſeptuageſimo cycli primi, ut & hujus Imperatoris vigeſimo octavo. Alter* (Præfectus) *Yumchinius polum & ſtellas illi proprias primus obſervavit, & Inſtrumento quopiam, cujus formam Scriptores non tradunt, ſphæ-*

Chinenſes præ omnibus aliis Gentibus Hiſtorias habent vetuſtisſimas.

Anno ante C. 2697 Chinenſes Cyclum Solis, Polum, Sphæram, aliaque plurima detegerunt.

râ

râutique Cœli orbem repræſentante Cæleſtis Orbis figuram imitatus eſt; multa præterea uſu expertus, è quibus aëris ac Cæli inferioris mutationes deprehendi queant. Rursùs ſub Quinto Imperatore Chuenttious anno ante Chriſtum bis milleſimo quingenteſimo decimo tertio, Periodi verò Julianæ milleſimo ducenteſimo quadrageſimo octavo, eodem penè anno, quo Adam mortuus, juxta noſtrum calculum pag. 21 meminit dictus Auctor: *Tradunt ab eo* (Imperatore ſcilicet) *Calendarium toto Regno publicatum receptumque. Scripſit etiam Ephemerides quinque Planetarum, quos dum imperabat, omnes in Cœlo conjunctos vidit eo die, quo eſt obſervata Solis & Lunæ conjunctio. Et hunc diem primum illius anni eſſe voluit, prout Author Sinicarum rerum in Conſtellatione* Xe *dictâ indicat; quæ nunc circa gradum decimum octavum Piſcium incipiens, ad quartum usque Arietis extenditur.* Pergit: *fortasſis hæc eſt illa Planetarum celebris in uno Signo conjunctio, quam aſſerunt Europæi Chronologi Noëtica ætate fuiſſe. Quid ad hæc illi, qui annos retro pauciores ad Diluvium Noëticum numerant, dicturi ſint, neſcio* etc: *Ajo tamen hanc omninò primam eſſe ſtellarum Obſervationem, de quâ quidem conveniat inter authores. Quid ad hæc Europæi noſtri? ego ſanctè aſſevero, me in Hiſtoriâ Sinicâ, de quâ dixi, Obſervationem in iſtius Imperatoris actis inveniſſe:* hæc ille.

Paullò poſt Adamũ Chinenſes jam Calendarium & Ephemerides habuerũt.

Quo anno Chinenſes omnes Planetas, in uno eodemq; Signo cõjunctos viderint.

Diluvium, juxta Chinenſes, longè citiùs incidit.

De Septimo Chinenſium Imperatore Yaus vivente, anno ante Chriſtum bis milleſimo trecenteſimo quinquageſimo ſeptimo, ſexageſimo videlicet ante Diluvium, Noæ tempore, ſecundùm noſtrum computum, refert idem Martinius pag. 25 Hiſt. Sinic: *Siderum contemplatione ſe cumprimis oblectans, anni dimenſionem nonnullis erroribus obnoxiam reſtituit; menſem quoque intercalarem & abundantem ad debitum ordinem redegit. Ad quod efficiendum duorum virorum operâ uſus eſt, & in eâ facultate præſtantium; quorum unus Hius, alter Hous nominabatur. Hos ad aſſiduam magni Cœli venerationem cohortatus, juſſit varia ad Matheſin opportuna Inſtrumenta conficere; Lunæ quoque ſtellarumque motus diligenter obſervare; agriculturæ ritè exercendæ præcepta inde ad vulgi uſum eruere; ac demum ſummâ accuratione hiemale Solſtitium notare. Intererat enim illam Solis converſionem à Rege non ignorari, quod eo die cuncta officia miniſtris diſtribuere conſueſſet:* etc: *Vt verò ad Solſtitium* (pergit) *redeamus, ajunt Sinici Scriptores, illud iis temporibus circa primum gradum*

Annum & Menſes, jam Noæ tẽpore, ſi credendum Chinenſibus, reſtituerunt Hius & Hous.

Eodem tempore Inſtrumẽtis Lunam Stellasq; dimenſi ſunt.

Solſtitium Brumale quâ parte

parte Cœli ivitio à Chinensibus fuerit observatorum.

dum Constellationis HIU *observatum, quæ modò initium circa decimum octavum gradum Aquarii sumit. Quæ ratio si est approbanda, Solstitium ultra quadraginta & octo gradus ab ortu suo interea deflexisse necessum. Certè quidam ex iis, qui librum Xuking interpretati sunt, affirmare non dubitat, imperante Chincungo è Sungæ familiâ, anno post Christum natum millesimo quinto Solstitium à superiori Observatione jam quadraginta duobus gradibus ab annis ter mille trecentis quadraginta duobus mutasse. Prima enim illius Observatio fuit annis ante Christum bis mille trecentis triginta septem.*

Variatio Solstitiorũ quanta jam fuerit deprehensa à Chinensibus añο post Christum 1005.

Denique ipse auctor quoque annotat, sub Quarto Imperatore Familiæ Hiaæ Chumkango, anno ante Christũ bis millesimo centesimo quinquagesimo octavo, & centesimo ferè anno post Diluvium, memorabilem Eclipsin accidisse, *dum Sol Sidus aut constellationem* FANG *dictam obtineret, quæ nunc temporis circa vigesimum octavum gradum Scorpii est. Eam quòd Astrologi Regii per incuriam non prædixerant, morte multati sunt. Annum hujus Eclipsis non eundem apud omnes reperio. Alii asserunt eam altero anno hujus Imperatoris ante Christum bis millesimo centesimo quinquagesimo octavo contigisse; alii in sextum ejusdem annum referunt, qui foret ante Christum bis millesimus centesimus quinquagesimus quartus.*

Eclipsin Solis notabilem anno A. C. ferè 2150 observarunt Chinenses.

Enimverò, hæc inter luculentiora meritò referuntur testimonia, nisi quis omnia commenta esse dixerit, Historiamque Chinensium omnem penitùs rejecerit. Quanquam, meâ opinione, ea omninò repudiari vix possunt, quæ tempora, Auctorum nomina, multa singularia, Observationesque ipsas referunt; cumprimis non videntur esse de nihilo, quæ de utroque Solstitio Brumali observato, deque intervallo inter utrumque Solstitium elapso est annotatum. In summâ, ex modò citatis clarè elucet, Chinenses omnium Asiaticarum Gentium multò evidentiora documenta, Observationesque longè vetustiores in medium adducere, etiam quàm ipsi Ægyptii, & Chaldæi. Etenim jam anno bis millesimo quingentesimo decimo tertio ante Christum, universorum Erronum Synodum, sub decessum ferè Adami deprehenderunt, nec non Calendaria, ac Ephemerides construxerunt. Adhæc ante bis, vel ter mille annos ante natum Christum jam Organis Solstitia, motum Plane-

Chinensium annotata non omnino rejicienda esse videntur.

Chinenses longè vetustiores Observationes, quàm Ægyptii & Chaldæi proferunt.

Cùm quadringentis ferè

Planetarum, Altitudinesq; Poli obſervarunt, & hujus generis alia. Imò poſito, Calliſthenis relationem eſſe certam, Chaldæos ſcilicet ab annis mille nongentis nonaginta tribus ad tempora usque Alexandri Obſervationes habuiſſe; nihilo tamen minùs iſti Chinenſes quadringentis annis propemodùm citiùs, ſi fides illorum Hiſtoriis eſt adhibenda, Obſervationibus operam dederunt: ſic ut optimo jure, inter omnes Gentiles Chinenſibus laurea debeatur.

rè annis, Chinenſes citiùs Aſtris invigilaverint, meritò his Populis debetur prima gloria.

Verùm ſatis admirari nequeo, cùm dicti Chinenſes jam à tot ac tot mille annis haud adeò leviuſculam Rerum Aſtronomicarum notitiam, tum notabiles Obſervationes habuerint, easque etiam hucusque probè conſervaverint, adjectis plurimis aliis asſiduè ex ipſo Cœlo deductis, quî factum fuerit, quòd non longè majores, quàm noſtri Europæi, in eâ Scientiâ fecerint progresſus: utut Europæi de illorum vetuſtisſimis Obſervationibus, quantum ſciam, nil quicquam hactenus, ſed tantùm paucisſima quædam Babyloniorum & Hipparchi Obſervata obtinuerint, exceptis iis, quæ proximis elapſis quibusdam ſeculis, indefesſo ſtudio ſibimet ipſis compararunt.

Europæi etiã, ſi deſtituti fuerint illis vetuſtisſimis Obſervationibus, longè tamen in hâc Scientiâ Aſtronomicâ Chinẽſes nunc ſuperant.

Sed nimis hæc multa de iis; ſufficiat, abundè eſſe oſtenſum, Scientiam Sideream ab Aſiaticis, præſertim Chinenſibus primam ſuam duxiſſe originem; qui tamen ſine dubio non à ſe ipſis, ſed à Noâ, vel Primis Patriarchis eam hauſerunt. Cùm liquidum ſit ex ſuperioribus, quod Chinenſium Obſervationes, in tempora Primorum Patriarcharum incidere videantur. Quomodo autem hæc cum Chronologiâ noſtrâ conveniant, quæ annos pauciores etiam inter ipſum Diluvium ſtatuit, relinquo Theologis, ac Chronologis dirimendum; mihi hâc vice nihil ampliùs incumbit, quàm breviter oſtendere, quinam præcipuè inter Gentiles, meâ ſolùm opinione, Divinæ Aſtronomiæ primi fuerint Repertores, & Fundatores. Nunc ulteriùs progrediendo ſpeciatim inquiramus in ipſos primos Auctores, quoad Hiſtoriæ permittent, quinam nimirùm illi fuerint? quidnam alius præ alio hâc in Arte invenerit, & præſtiterit? tum quomodo Scientiam Sideralem de die in diem plùs plùsque

A quibus Chinenſes didicerint Res Cœleſtes.

Computũ annorũ inter Diluvium, Theologis & Chronologis relinquit auctor.

Quisnã inter Gentiles primꝰ fuerit Aſtronomiæ Detector, & quomodo ſucceſſive creverit Scientia.

Nibil ab initio abſolutū.

emendaverint, promoverint, atq́ue excoluerint. Facilè enim colligitur, Aſtronomiam haud protinùs ab ipſo exordio, ad eam perfectionem potuiſſe pervenire, ad quam quidem tractu diuturnioris temporis, multo labore ſtudioq́ue indefeſſo, paullatim fuit perducta. Nam, *nulla res conſummata cum incipit*, loquente Senecâ; & uſu, atq́ue exercitatione hominibus Ars, atq́ue Scientia comparatur. Adhæc quicquid in toto extat Mundo, habet ſuum principium, & progreſſum. Sic quoq́ue noſtra Studia Cœleſtia poſſunt utiq́ue progreſſu ævi abſolutiora reddi, ſi non ceſſaverit Poſteritatis diligentia. Quippe plurima multis primùm elapſis annis, imò ſeculis cognoſcuntur, & deprehenduntur, quæ antea prorsùs in occulto latebant, & exploratu videbantur impoſſibilia. Unde etiam accidit, quòd Laudatiſſimi Aſtronomi Veteres, licet pari ingenio, ac induſtriâ rem tentaverint, eò usq́ue progredi, quàm quidem Recentiores nunquam potuerint: qui omni tempore multò illis feliciores in rebus Uranicis detegendis, & excolendis extiterunt; ut clariùs ex dicendis patebit. Arduæ enim res, multiq́ue laboris, ac operæ, lentiſſimo procedunt gradu, nodumq́ue maximâ cum difficultate ſolutilem habent. Quippe, *non viribus*, ut ſcitè Cicero de Senectute loquitur, *aut velocitate corporum res magnæ geruntur.* Et natura nihil citò magnum fieri voluit, ſed pulcherrimo cuiq́ue operi difficultatem propoſuit, quæ labore, & exercitatione vinceretur.

StudiumSidereū ſucceſſu temporis redditur perfectius.

Recentiores in Scientiâ Aſtronomicâ promovendâ Antiquioribꝰ multò ſemper ſunt feliciores.

Abſtruſiſſimæ res nonniſi lentè & paullatimdeteguntur.

Ut autem ad ipſos Cœli Interpretes in ſpecie deveniamus, ſciendum eſt, eorum, qui hâc in parte præ cœteris aliquid egregii, & ſublimis conati ſunt, faſtigiumq́ue operi impoſuerunt, ab ipsâ origine hucusq́ue haud fuiſſe adeò numeroſam cohortem; ſed profectò rariſſimi extiterunt: quemadmodùm Tycho ipſe in Epiſt. Aſtron. pag. 257, his verbis mihi adſtipulatur: *quorum perpauci ſunt, etiam inter eos, qui Aſtronomi haberi velint hoc ævo (quòd dolendum) reperiuntur.* De quo autem non eſt, quòd mireris, Benevole Lector. Nam etſi hocce Studium inter præſtantiſſima, jucundiſſima, & utiliſſima meritò reponatur; attamen maximas ſuas quoq́ue habet difficultates; magniq́ue laboris, ac operæ eſt,

Germani Siderum Metatores omni tempore paucisſimi extiterunt.

Quare in majori frequentiâ Aſtronomiæ Periti non inveniantur.

eſt, quin-etiam ſumptus haud mediocres ſibi poſcit. Hisce de cauſſis paucisſimi curam harum rerum ſuſcipientes comparent. Eo præprimis attento, quòd parùm admodùm, hoc noſtro ævo, ad victum & amictum contribuat; vel prout Cl. Crügerus loqui ſolebat; quòd iſtius Scientiæ fumarium parùm fumet. Aſtrologi quidem, & Genethliaci, ſive alii plurimi Res Aſtronomicas perpetuò in ore habentes, de iis prolixè diſceptantes, ac ſcribentes, ſub fornacem nimirùm calculos ponentes, aliorumque Præſtantium Virorum Tabulas, libroſque pervolutantes, ubique in magno numero obviàm eunt; verùm aliquid ſolidi ex ipſo æthere, etiam cum maximo ſanitatis, facultatisque (cujus hocce tempore magna gerenda eſt cura) diſpendio, diu noctuque haurientes, grande illud Cœli volumen asſiduè revolventes, ſingulaſque ſiderales paginas enixâ operâ contemplantes, animadvertentes, & perquirentes, vix paucisſimi, ubicunque eos etiam quæras, prodeunt. Proinde Eximius P. Gasſendus, Philoſophus & Aſtronomus haud vulgaris, Amicus olim noſter ſummus, in Exercit. Epiſt. contra Fluddum pag. 277 rectè ait: *At mi Merſenne, dici non poteſt, quàm paucos ſui dignos ducat immortalis Vranie. Judiciarios quidem ubique Aſtrologos videas: videas qui ſcitè motuum Tabulas, Ephemeridesque texant, aut verſent: denique videas, qui Sphærulis, Armillis, Aſtrolabiis, Quadrantulis, aliisque id genus minutulis organulis, quaſi cimeliis delectentur; ſed, qui graviores illas curas* (utpote Obſervationes Corporum omnium Cœleſtium) *dignè ſuſcipiant, vix totidem ſunt, quot Thebarum Portæ, vel Oſtia Nili. Et mirere, ſi quod tam pauci, ſed ipsâ tamen αὐτοψία periti Cœleſtium, de Cœleſtibus Corporibus docent habeatur vulgo in Paradoxis: cùm ſit numerus innumerus eorum, qui Cœleſtia loquuntur, aut ſcribunt; & omnes tamen non ex ipſo Cœlo, ſed ex proprio cerebro opiniones comminiſcantur?* etc. *Legendus eſt Liber ipſe naturæ* (addit idem Auctor paullò poſt) *ſi quidpiam certi addiſcendum eſt; floccifaciendi, qui caprilineas, technicaſque decertationes ſtudium eſſe naturæ putant:* hæc ille.

Genethliaci ubiq; plurimi exiſtunt, ſed rarò vix unus aut alter Siderum Inſpector & Dimenſor.

Plurimi Tabulas Ephemeridesque condunt, pervolutantque, tum de rebus Cœleſtibus loquuntur, ſed paucisſimi ipſum Siderum meatum ſcrutantur.

Sed conceſſo, unus alterve hinc inde reperiatur; non tamen omnibus, & ſingulis datur protinùs adire Corynthum. Quandoquidem rarò aliquis, quoad ingenium, ani-

Non omne Ingenium ad Studia Cœleſtia aptū eſt.

animumque, ad Res Aſtronomicas tractandas ſculptus, ſive factus eſt. Nam ſtudia hæc Cœleſtia non ſolùm Acutisſimum, Sagacisſimum, & quidem Mechanicum Ingenium, hominemque mente manuque valentem efflagitant; ſed etiam, qui firmâ valetudine, & compacto gaudeat corpore; præprimis, qui acie oculorum polleat, ad res minimas tum eminùs, tum cominùs optimè diſcernendas; inſuper, qui nulli labori parcat, nullamque operam ſive diu, noctuque, ſive æſtu, ſive gelu ſuſcipiendam vereatur; cui largæ ſint facultates, unde posſit ſumptus depromere necesſarios, vel ſaltem, qui Mecœnatem habeat Munificentisſimum, idoneam ac ſufficientem ſupellectilem ad quævis ſuppeditantem; & denique, qui tenax ſit propoſiti, & conſtans voluntatis, ſemel ſuſcepta ſtudia ad mortem usque, viresque permittant, continuandi, & promovendi. Talis, inquam, hanc raram adeptus felicitatem, poteſt, ſuccesſu temporis, quædam laude digna expedire, quæ aliquando in Siderum Creatoris Honorem, ac Divinæ Scientiæ incrementum, Ejusquè perpetuam cedere posſunt conſervationem.

Quibus ingenii corporisq; dotibus Aſtronomus debeat eſſe inſtructus.

Siderū Scrutator his virtutibus præditus, poteſt cum Deo aliquid præſtare.

Has qualitates, quas ſibi Urania à Suis Cultoribus omninò expetit, & quibus virtutibus debeant eſſe à naturâ dotati; adhæc quomodo hæcce ſublimia ſtudia magno cum fructu rectè inſtitui, promoveri, & ad Poſteritatem feliciter propagari queant: deindè quinam iſti fuerint, qui his præclaris animi corporisque dotibus, præ multis aliis à DEO fuerint præditi, ac primarii Principes, hujus ſcilicet Regni Siderei extiterint? denique quâ viâ Machina illa Aſtronomiæ, quove labore, induſtriâ, ardore, tum quibus ſumptibus fuerit fundata, exſtructa, exornata, nec non quâ ratione dignitas, decusque ejus perpetuò conſervari, & ab omni interitu vindicari non nequeat? placuit mihi quadantenùs in ipſo frontiſpicio hujus libri, tam emblematicè, quàm hieroglyphicè, figuris quibusdam adumbrare, atque ſub adſpectum cujusvis ponere.

Sub frōtiſpicio hujꝰ Machinæ Cœleſtis, & Aſtronomū adumbrare voluit auctor, tum quomodo dicta Scientia fuerit exculta, ſtabilita, & conſervata.

Initiò, ad lævam, Obeliſcus Laureâ atque Stellâ coronatus ſe ſe offert, Scientiam quaſi Aſtronomicam referens; vel ſi mavis, inſtar Monumenti eſt, cum certâ inſcriptione, in

Explicatio frontiſpicii hujus Libri.

in honorem, perpetuamque Scientiæ memoriam, à Laudatiſſimis noſtris Prædeceſſoribus erecti, quod Poſteris ſanctè conſervandum fideliter commendant: quò omnibus viribus videlicet incumbant, ne Machina hæc ſplendidiſſima à ſemetipſis tanto labore, tantâ diligentiâ, tantiſque impendiis, in DEI Gloriam, hominumque commodum, poſt tot demum ſecula exſtructa, labem vel vitium ullo modo contrahat, multò minùs tota collabaſcat. Et ut eò feliciùs impoſterum opus ſuccederet, viſum fuit Patribus certis quibusdam emblematibus obeliſco adſcriptis indicare, quomodo illi, qui operam Aſtronomiæ navare fatagunt, à naturâ debeant omninò eſſe comparati. *Requiſita Studii Aſtronomici per Emblemata deteguntur.*

Primum emblema, aſcendendo, Cranium hominis, cum inſcriptione, *Acutisſimo*, exhibet: ac ſi dicerent, verus Aſtronomus acerrimum ingenium, mentemque ſublimiorem habeat, ad res abſtruſiores promptè percipiendas, funditùs explorandas, ac penetrandas. *In Aſtronomo quænā requirantur.* *Judicium.* Secundum emblema in ordine, Oculum refert, additâ hâc voce *Lynceo*, nimirùm Siderum iſte Scrutator, ut ſit ingenioſus, ſic etiam viſu polleat, ſive Oculos habeat lynceos, ad quævis minutiſſima ritè diſtinguenda, nec non ad Obſervationes maximè aptos. *Acutiſſimi Oculi.* Tertium Emblema, aratrum gerit, cum inſcriptione, *Indefesſo*, videlicet labore. Cœli enim Metator nullum ſubterfugiat laborem, inſtar aratoris ſit indefeſſus agendo. *Labor indefeſſus.* Namque non tantùm ingenio, mente, oculiſque; verùm etiam corpore, inprimis manibus, omnibuſque viribus ipſi eſt ſudandum, in rebus organicis inveniendis, iiſque, ſi eò uſque progredi datur, ſuo Marte elaborandis, dividendis, examinandis, atque Obſervationibus peragendis, conſcribendis, adumbrandis, æriqúe incidendis. *Conſtantia.* Quarto Emblemati, Cor adſcriptum eſt, hâc voculâ, *Conſtantisſimo*, nempe animo. Oportet enim Aſtronomus ut ſit perſeverantiſſimus, curſumque conſtantiſſimè tenens in ſuis contemplationibus, Obſervationibus, ſtudiiſque ſit minimè pertæſus, diu noctuque, rerum omnium, divino

auxilio, ex ipſo Cœlo deductarum, ingenioſè & laborioſè exploratarum, etiam ad ipſum uſum, effectumque deducendarum; nec ſe patiatur, ſive faſtidio difficultatum, ſive diuturnitate laborum frangi, neque metu conſumendæ valetudinis, & ſumptuum impendendorum ab iſto negotio ſe divelli, ſeu deterreri; neque ullis illecebris, cupiditatum lenociniis, aut amicorum ſuaviſſimis ſodalitiis, quando rariſſima maximeque notatu digna, quorum Aſtronomiæ plurimùm intereſt, phænomena occurrant, ſe ullâ ratione ab iſtis ſtudiis avocari ſinat; ſed aſſiduè, in ſemel ſuo laudabili ſuſcepto, cum DEO, opere, firmiſſimo animo, & perſeverantiſſimâ voluntate pergat, & ſemitam illam ſemel arreptam nunquam deſerat, ſed potiùs in eâ alacriter progrediendo totam conſumat ætatem. Quintò; ad cuſpidem Pyramidis legitur, *Inveſtigantur*, ſcilicet Aſtra; quæ ſtella illa in ſummitate Obeliſci laureâ cincta exprimit. Non ſecùs, ac ſi Honoratiſſimi Anteceſſores nobis ad animum revocare cupiant: quòd, quemadmodùm Scientia Sideralis acutiſſimo ingenio, lynceo oculo, indefeſſo labore, & conſtantiſſimo animo condita ſit, atque exculta; itá quoque à Poſteris haud diverſâ ratione ſalva & integra conſervari, nec non ulteriùs exornari, adaugeri poſſit: quò ſic de manu quaſi in manum nullo non tempore auctior, ac ſplendidior tradi non nequeat Poſteritati.

Atq; ſic itur ad Aſtra.

Ut autem majori id ardore & ſolicitudine, cùm à nobis, tum à Filiis noſtris ſuſcipiatur, voluerunt Laudati Antiquiores calcaria quaſi nobis admovere, Inſcriptione aliquâ Obeliſci ſtylobatæ incisâ; quam nobis inſtar Teſtamenti, ex optimâ Eorum erga Succeſſores voluntate reliquerunt, his nimirùm verbis: *In DEI O. M. Gloriam, Reiq; Literariæ incrementum, ſummis ingenii, corporisq; viribus, ſumptuq; incredibili, à multis retrò ſeculis, quàm ſolidè fundatum, tam feliciter exſtructum hocce Sideralis Scientiæ Monumentum, Filiis, Nepotibusq; ſanctè porrò conſervan-*

Veterum Aſtronomorum egregia adhortatio; quâ Poſteritatem ad ſtudiũ Aſtronomicum magis magisque excolendum excitare voluerunt.

ſervandum, ampliusq́ exornandum relinquunt Patres.

Quomodo Aſtronomia feliciter provehi poſsit, hieroglyphicè Auctor exponit.

Cœterùm, id quod Emblematibus Pyramidi adſcriptis, id pariter quaſi in æthere, & quidem hieroglyphicè illuſtrare voluimus; nimirùm: quomodo Diva Urania excipi, tractari, ac provehi debeat, ad feliciorem Cœleſtium Studiorum ſucceſsum commodè obtinendum.

Plurimæ Artes Scientiaq́; ſæpiùs Aſtronomiæ veniunt ab auxiliis.

Atque ita Currus, (Studium videlicet Aſtronomicum referens) quem ſpectas, Benigne Lector, ab ipsâ Ingenioſiſsimâ Mechanicâ, adjuvantibus Præclariſsimâ Opticâ, ac Præſtantiſsimâ Picturâ, nec non Digniſsimâ Cælaturâ, depictus, ſculptus, totusque artificiosè, & nitidiſsimè elaboratus eſt. Huic fulgenti currui, & quidem eminentiori loco conſidet ipſa Aſtronomia, in capite Stellam; in manibus verò Solem, Lunamque gerens, induta veſte multigenis Aſterismis, plurimisque ſtellulis arte variatâ, atque exornatâ. Quò primo intuitu ſtatim cuique pateat, quònam Illa præcipuè ſpectet, ac quibusnam occupetur. Hicce autem currus mirâ arte confectus, ſive Scientia Siderea Ei inſidens, ægrè admodùm loco movetur, nedum facillimè nudis manibus promovetur. Proinde diverſa animalia, & quidem præ aliis alacriora, & valentiora requiruntur, quò opus hocce ex voto ac procliviter nullo non tempore ſuccedat. Idcircò currui primò Lynx eſt ſubjungendus; hoc eſt: ſi quis Aſtronomiæ minimè ſub tuguriolo, ad fornacem, ſed ſub dio incumbere ſtatuat, oportet ſit fulgentibus, acutisque oculis præditus. Secundò; Lynci jugatur generoſus, & impavidus Equus, laborum imperterritus, ac patiens. Quippe res poſcit, ne Siderum Scrutator ulli labori & ſudori parcat. Tertiò; his duobus Leo admovetur; hoc eſt: ſit vegetus, ardens & conſtans, ad curſum arreptum conficiendum. His, inquam, feliciter impetratis trigis concitatiſsimo, & rectiſsimo ſanè curſu provehitur Opus.

Studium Aſtronomicū ab ignaro planè aliarum Scientiarum Artiumq́; nullâ ratione excolitur.

Curſus Aſtronomicus non niſi diverſis animalibus inſtituitur, & peragitur.

Sideralis Scientia ſummo judicio tractanda.

Verùm autem, ne Aſtronomia, vel is, qui huic Scientiæ ſe devovit, curru cadat, vel à recto tramite ad flexum labyrinthi-

rinthicum deducatur: quandoquidem hæc animalia ſunt intractata, ardentia, & durisſima oris, adeoque ſoluta, ut ſine prudente aliquo Directore iter facilè flecterent, atque ad viam ancipitem devenirent; hoc eſt: ne hocce Studium optimè cogitatum vago curſu in præcipitia ruat, vel errores cadat, vel ſaltem à verâ metâ deflectatur, operæ pretium eſt, ut hæc bruta animalia, quæ ſe ipſa, nec regere, nec ſe in orbitâ ſtrictè continere queunt, à quodam Agitatore benè perito, & exercitato; hoc eſt; ab ipsâ Ratione in anteriori parte trigæ inſidente, frenis inditis lenisſimè regantur, atque agitentur.

Nonniſi Arithmeticâ & Geometriâ Comitib⁹ datur adire Uraniam.

Etenim ut ut Ratio ipſa abundè rerum ſit provida, peracuta & circumſpectisſima, nullo tamen modo ſola hocce negotium ſuſtinet, vel his animalibus concitandis ſufficit, niſi Nobilisſima Arithmetica, ac Ingenioſisſima Geometria Ei ſuccurrant, & ferocia, atque inobſequentia iſta animalia, arripientes habenas, pro voluntate flectant, & ab omni deviatione coerceant: quò prudenti Rationis directioni, & conſilio omninò ad nutum obtemperetur. Ad dextram itaque Geometria adſtat, veſtimento variis figuris Geometricis condecorato induta, in capite verò Triangulum ferens: ad lævam rursùs Arithmetica, pulcherrimâ tunicâ numerorum characterismis exornata, moderamen gerit. Atque ita his trigis, Directore, ac Ducibus Urania Noſtra nimiùm quantùm progreditur, benè ſecura, quòd haud facilè ſeducatur, aut in errorum præcipitia rapiatur; hoc eſt: ſi quis iis jam ſæpiùs dictis animi corporisque dotibus gaudeat, asſiſtentibus Arithmeticâ, & Geometriâ, utique exoptatus, annuente nimirùm Divinâ Gratiâ, hujus Sublimis Studii exſpectatur exitus, ut dubitandum non ſit, quin in Altisſimi Gloriam, Scientiæ Decus, atque Auctorum ſempiternam tandem etiam feliciter cedat memoriam. Id quod volans Tempus per æthera hâc proclamatione profert: *DEO & Poſteritati;* Fama verò Temporis Comes his verbis: *Divinæ artis immortalitati.*

Studia Cœleſtia ex voto procedunt, ſi à perito & habili rectè & debitè ſuſcipiuntur.

Aſtronomia in Dei Gloriam, Poſteritatisq; commodum tandem cedit.

Quinam fuerint omnium Aſtro-

Poſtremò in eodem Iconiſmo quatuor præcipuos Aſtronomiæ Antiſtites, aliorum omnium Coryphæos univerſis

ſis & ſingulis germanis Aſtronomis ad perſequenda Illorum veſtigia, tum æternæ memoriæ ergò, ob ſummas horum Excellentium Virorum Virtutes, operaſque, tanto molimine præclarè peractas, tum in quo honore, ac pretio Eos nunquam non habeam, Eorumque Studia devenerer, producere placuit. Sunt enim quaſi quatuor Columnæ, quibus tota Aſtronomia innititur; ad inſtar quatuor illorum Globorum, vel lapidum angularium, ſuper quos Obeliſcus Scientiæ Sidereæ feliciſſimè exſtructus eſt; vel potiùs, qui Univerſam Machinam Noſtram Sideralem, cervicibus ſuis, tantâ cum laude, à tot ſeculis hucuſque glorioſiſſimè ſuſtinent, & ab omni labe, atque interitu egregiè vindicant. *Aſtronomorum Eminentiſſimi.*

Prior autem in ordine eſt Hipparchus, qui omnium primus Catalogum Fixarum, Globumque Cœleſtem condidit, nec non Obſervationes Æquinoctiorum nobis reliquit. *Hipparchus.* Alter eſt Ptolomæus, reliquorum anteſignanus, qui res omnes primus in ordinem, atque ſub certam deduxit hypotheſin. *Ptolomæus.* Hi duo, facem nobis quaſi præferunt, noſque admonent, quàm attentiſſimis animis, quantâque aſſiduitate tot Stellarum collucentium curſus contemplari, ac perſcrutari, Eorum edocti exemplo, debeamus: & ne nobis perſuadeamus, Majores jam ſuperaſſe omnes omninò difficultates, Scientiamque penitùs ad culmen perduxiſſe, uno ſpiritu pronunciant: *Fundamenta jecimus quidem ſolida; ſed ſolidiora & majora ſuo tempore ſperanda.* *Veteres nondum omnem penitùs ſuperarunt difficultatem.* Nam arduum opus, quod inchoatur, non protinùs ſimul omnimodè perficitur, indubitatiſque adſtringitur legibus; nonniſi ſcrutando, corrigendo, addendo Artes excoluntur: propterea etiam perfectiora, cum Deo & die, ſperamus: prout etiam feliciter jam accidit. *Progreſſu, majora adhuc ſperãda.* Non ideò tamen eò ſunt minores, ſed æque maximam merentur laudem, quòd Primopili extiterint, primas difficultates, glaciemque perrumpentes.

Reliqui ſtantes, Magnus noſter eſt Copernicus, & Incomparabilis Tycho Brahæus: qui maximo ſanè ingenio, *Copernicus & Tycho quid præſtiterint.*

& Heroico auſu Aſtronomiam ſunt aggreſſi: ille quidem inveniendâ novâ, ac longè faciliori hypotheſi, exiſtente ſcilicet Sole in centro Mundi, Terrâque immobili; hic verò, tot ac tot tam Fixarum, quàm Planetarum Obſervationibus, præ cæteris omnibus feliciter peractis, nobisque inſtar Theſauri relictis, reliqua Eorum merita ut taceam, omninò eſt in propatulo. Hi, inquam, maximi Viri, ut bini ſuperiores, collatis inter ſe ſermonibus de Studiis Veterum, Eorumque præclaris conatibus, in hæc verba tandem prorumpunt: *Multa quidem detecta, ſed quamplurima Poſteris ſunt relicta.* Equidem non minùs ſcitè, quàm rectè. Omnis enim ætas habet, quod agat. Hincque non eſt, quòd nobis imaginemur, nihil ampliùs reliquum eſſe, quod inveniri, enucleari, corrigi, atque excoli adhuc debeat: tantùm profectò abeſt, ut id conſentaneum ſit, ut maximè contrarium luce clariùs compertum habeamus. Nemo enim unquam abysſum Divinæ Sapientiæ, etiam in rebus naturalibus exhauriet: quemadmodùm ex ſequentibus prolixiùs eluceſcet. Atque hæc ſunt, quæ occaſione Tituli hujus operis, de naturâ videlicet, ingenio, & officio Rerum Cœleſtium Indagatoris dicere voluimus; adhæc, quomodo hæc Scientia excoli, & propagari debeat.

Habet, quod agat omnis ætas.

Divina Sapientia eſt inperſcrutabilis.

Sequitur nunc, ſicuti propoſuimus, ut Hiſtorias penitiùs introſpiciamus, quò pateat, quinam ſub vexillo Uraniæ ſtrenuè militaverint, & quinam præ aliis præclariora ab initio præſtiterint? Nam, quæ Poëtæ de Aſtronomiæ origine, & progreſſu fabulantur, vel fingunt: utpote de Cœlo, quaſi hic omnium primus Siderum fuerit Contemplator, cum ſuis liberis, Atlante ſcilicet, Saturno, Titane, Hyperione, Japito, Heſpero, Atlantis filio, Africæ & Mauritaniæ incolis; item de Hercule, Mercurio, Promotheo ac Cepheo, de Endymione, Orpheo, & aliis Aſtronomiæ operam navantibus, planè ſilentio præterire decrevimus. Cùm fabulis plurimis intermixta eſſe videantur, ac nullâ certitudine innitentur. Quare ad ea deſcendamus, quæ à fidis Auctoribus planè ſunt annotata: incipiendo primùm à Græcis

Quinam Aſtronomorum extiterint præcipui.

De progreſſu Aſtronomiæ plurima Poëtæ fingunt

Ob defectum Hiſtoriarum pro-

Græcis; etſi haud omnium primi extiterint Inventores, ſed alii Barbari, Aſiaticique Populi; ut partim Plato ipſe ultrò teſtatur, partim etiam ex relatione noſtrâ ſuperiori eſt manifeſtum.

progresſum Aſtronomiæ nonniſi à Græcis Auctor deducit.

In Theatrum igitur hocce Aſtronomicum primum omnium Thaletem producamus, anno ſecundo Olympiadis 35; anno ſcilicet ante Chriſtum 637 natum; qui inter vetuſtiores Græcorum Aſtronomos meritò refertur. Curſum enim Solis â converſione in converſionem primus detexit, Solisque magnitudini Lunarem orbem comparatum, ſeptuageſimam & viceſimam illius partem esſe dixit. Deinde, anni quoque tempora, illorumque vicisſitudines primùm invenisſe ferunt, eumque in trecentos ſexaginta quinque dies diviſisſe, nec non Cynoſuram, Urſam minorem reperisſe, Solisque Defectus prædixisſe; conſcripſit tamen nonniſi duos libellos, ſecundùm quosdam, de Solſtitiis videlicet, & Æquinoctiis, teſte Laertio: obiit anno ante Chriſtum 586.

Thales inter primos Græcorum Aſtronomos meritò habetur.

Hujus Diſcipulus fuit Anaximander Mileſius, Terram inſtar centri, ac globoſam esſe ſtatuens. Solis quoque Solſtitia, & Æquinoctia oſtendit, nec non conſtructâ Sphærâ primus horas ex umbrâ gnomonis diſtinguere docuit: quanquam alii obliquitatis inventionem Pythagoræ; vel Oenopidæ Chio tribuant. Anaximandri autem auditor fuit Anaximenes Mileſius, Lunam lumine notho lucere, eoque Terrâ inter Solem & Lunam interpoſitâ, lumine privari dicens. Anaxagoras verò, Anaximenis rursùs diſcipulus, Solem esſe, dicebat, masſam rotundam, eamque candentem; Lunam autem habere colles, valles, variaque habitacula: Lacteum orbem esſe Solaris luminis reflexionem non intermicantibus ſtellis.

Anaximander auditor Thaletis Terrã inſtar centri habuit.

Anaximenes & Anaxagoras Lunam montoſam esſe, tum alieno lumine gaudere dixerunt.

Tempore Anaximenis claruit in Italiâ Pythagoras, anno ante Chriſtum circiter 525, qui ab Ægyptiis & Chaldæis Sideralem didicit Scientiam; cui Græci, ejusque asſeclæ plurimùm debent, propter univerſam Planetarum Theoriam; nec minùs Recentiores, nosque omnes, qui modò Terram mobilem ſtatuimus. Inter cætera enim primitùs

Pythagoræ plurimùm debent Aſtronomi, præſertim quòd ferè primus Terram mobilem ſtatuerit.

 docuit,

Solem item pro cẽtro Planetarum totiusq; Universi habuit.

docuit, Solem centrum Planetarum, totiusque Mundi eſſe, eumque cum toto Cœlo ſtare, Terram verò circa ipſum inſtar Planetæ moveri. In cujus partes poſtmodùm plurimi Graviſſimi Viri abiére: utpote Philolaus Cratoniates, Niceta, Seleucus, Cleantes Samius, Leucippus, Ecphantus, Heraclides Ponticus, Nicolaus Copernicus, & Recentiorum plurimi, immò ferè nunc omnes, qui non verentur ſententiam ſuam, quam in ſinu fovent, liberiùs effari.

Motum Terræ plurimi Veterum, & Recentiorum Aſtronomorum ſunt amplexi.

Democritus, & Empedocles, quo tempore vixerint.

Anno ante Chriſtum quadringenteſimo quinquageſimo octavo, Democritus Abderita, Anaxagoræ Clazomenii, & Licippi Diſcipulus claruit; qui de Polo, deque Sideribus vagis, atque magno anno nonnulla conſcripſit; cui paullò poſt Empedocles Agrigentinus ſucceſſit. Deinde anno ejusdem æræ quadringenteſimo vigeſimo nono Euctemon & Meton Athenis Solſtitium obſervarunt; hic ſimul cyclum decemnovenalem, ſive aureum numerum, nec non Solare horologium, cum quibusdam aliis, excogitavit. Quem ſecutus Eudoxus Gnidius, haud paucarum rerum Inventor. Anno ante Chriſtum trecenteſimo quadrageſimo item Autholycus Pritanæus vixit; cujus libri duo, unus de Sphærâ, alter de ortu & occaſu Siderùm Inerrantium adhuc extant. Sub quibus temporibus Calippus prodiit, periodum annorum 76 introducens, eamque non ab Æquinoctio Autumnali, ſed præcedente Solſtitio incipiens.

Euctemon & Meton Solſtitium obſervarunt.

Calippus peculiarem periodum introduxit.

Poſtmodùm Theophraſtes Lesbius, & Aratus emerſére; & ſub temporibus Ptolomæi Philadelphi, anno nimirùm ante Chriſtum trecenteſimo decimo quinto Conon clarus fuit; qui Deliquiorum Solis & Lunæ Obſervationes collegit, Comamque Berenices Sideribus adſcripſit. Horum ferè ætate etiam Timochares & Ariſtyllus viguerunt; quorum induſtriâ Stellarum Fixarũ Declinationes ex Hipparcho apud Ptolomæum poſſidemus: inter cætera Timochares Spicam Virginis, punctum nimirùm Æquinoctii Autumnalis octo gradibus antecedere, detexit. Inprimis ſub annis ante Chriſtum ducenteſimo decimo Ariſtarchus Samius, & Archimedes magni fuerunt nominis: ille ſententiam

Timochares & Ariſtyllus Fixarum declinationibus operam dederunt.

Ariſtarchus Samius ſententi-

tiam de mobilitate Terræ, Sole immoto, cum Pythagorâ, & Philolao fovit; quanquam nihil, præter de magnitudinibus & distantiis Solis & Lunæ ad nos pervenit; hic verò in Solstitiis notandis desudavit, Solis, Lunæ, ac reliquarum Errantium Stellarum motus ingeniosissimè in Sphæram artificialem transtulit, atque aliarum plurimarum inventionum auctor extitit.

etiam de motu Terræ propagavit.

Archimedes insignis Mathematicus.

Hos subsequuti duo longè Clarissimi Viri sub Ptolomæo Philometore & Epiphane, Eratosthenes nempe Cyrenæus, Bibliothecæ Alexandrinæ Præfectus; qui Tropicorum distantiam ac Cœlorum motus dimensus est; cujus hortatu Alexandriæ à Ptolomæo Armillæ, ac Regulæ ad Observationes Cœlestes constitutæ sunt: tum magnus ille Hipparchus Nicenus vel Rhodius Astronomorum suo tempore omninò Princeps, nulli non Siderum Scrutatori notissimus, anno scilicet centesimo quadragesimo ante Christum natum: quidnam autem in Re Sidereâ præstiterit, & quantum ipsi Astronomia debeat, tum quòd Nobis plurima Æquinoctia à se ipso, eâ quâ potuit diligentiâ Observata, tum inprimis Catalogum plurimarum Fixarum, secundùm longitudinem & latitudinem, plurimasque Eclipsium vetustissimarum Observationes à tempore Mardocempadi reliquerit, in explorato habemus omnes. Adhæc Periodum Callipticam correctiorem adhibuit; & cùm Latitudinem Lunæ variam, Nodorum anticipationem, tum Eccentricitatem, motumque Lunæ circa Apogæum segniorem, ad Perigæum verò citatiorem animadverterit, Hypotheses, & Tabulas motuum condidit; ex quibus tutò postmodùm Eclipses prædicere potis fuit. Imò, pro reliquis Planetis Tabulas construxisset, si idoneas à Chaldæis, Babyloniis, Ægyptiis, Græcisque obtinuisset Observationes. Sic ut primus ferè fuerit, qui limen ostii tetigit, & solidiora Astronomiæ jecit fundamenta. Hinc meritò in summo habetur honore, omnique laude est dignissimus.

Erathostenis hortatu Armillæ & Regulæ Alexandriæ fuerunt constitutæ.

Hipparchus inter præcipuos jure eminet, ob res plurimas præclarè peractas.

Æquinoctia & Eclipses nobis reliquit

Hypotheses & Tabulas pro Sole & Lunâ condidit.

Hipparchus prima fundamenta Astronomiæ posuit.

Deinde prodiére Geminus, Theodosius Tripolitanus; Sosigenes, cujus operâ Julius Cæsar Calendarium restituit; Andro-

Sosigenis studio, Julius Cæsar Calendarium correxit.

Andromachus; Agrippa, qui in Bithynia Lunæ conjunctionem cum Plejadibus animadvertit; Menelaus, qui temporibus Trajani Stellis Fixis quoque operam dedit; nec multò pòst Theon Smirnæus, qui Alexandriæ Sidera haud minùs scrutatus est.

Menelaus, & Theon Fixis quoq; invigilarunt.

Inter alios verò immortale nomen sibi comparavit Claudius Ptolomæus anno post Christum circiter centesimo trigesimo; qui propter Doctrinam Sideralem inter paucos cedro dignus. Cùm Scientiæ Astronomicæ planè sit primus quasi conditor; qui Hipparchi, aliorumque Observationes, additis etiam propriis, in formam deduxit, ac luculentas rationes excogitavit; atque ita omnem doctrinam de Sole, Lunâ, deque tum Inerrantibus, tum Errantibus Stellis in Almagesto suo complexus est; quam non solùm Alexandrini, sed omnes Arabes & Latini longâ temporum serie etiam retinuerunt. Post Ptolomæum longo intervallo Egregii quidam Viri in medium venerunt: utpote Pappus & Theon, Alexandrini, cum filiâ Hypatiâ, Astronomicarum Rerum admodùm peritâ; Proclus, aliiq;.

Claudius Ptolomæus totam Astronomiam primus instauravit, adque certas deduxit leges.

Hypatia Rebus Cœlestibus dedita fuit.

Cæterùm, inter Astronomiæ deditos celebris etiam fuit Sulpitius Gallus; sed longè celebrior extitit Julius Cæsar, qui veterem annum, Sosigenis operà correxit: quandoquidem hoc labore de toto Terrarum orbe benè meruit. Præter hos autem inter Latinos ferè paucissimi extiterunt, qui genuinæ Astronomiæ operam navarunt: at Caroli Magni tempore, non tantùm ipse Imperator hisce studiis impensè delectabatur; sed alii etiam Magni Viri & Principes: utpote Maimon, Saracenorum Rex Babylone; Almeon, Rex Arabum, qui 50 annis ante Albategnium maximam Solis Declinationem annotavit; Item Albumasar, Mahumetes Alfraganus, sive Alferganus. Inter Arabes verò valdè eminet Albategnius, Princeps Syrus, aliàs Mahometes Aractensis dictus, qui anno Christi octingentesimo octogesimo octavo, varias magni momenti Observationes, maximo Astronomiæ bono, partim Aractæ, partim Antiochiæ peregit; cumprimis Solis Apogæum à Ptolomæi tempore in consequentia progressum esse deprehendit; Fixasque, regredi

Julius Cæsar restitutione Calēdarii nomen sibi immortale comparavit.

Inter Romanos paucissimi Cœli Metatores sunt reperti.

Magni Principes & Reges tā Saracenorum, quàm Arabum Astronomiæ operam dederunt.

Inter primarios verò Albategnius reponendus est; cùm variâ viâ Scientiam Sideralem seriò excoluerit.

regredi in Ortum uno gradu intra annos ſeptuaginta; Eclipticæ obliquitatem eo tempore minorem ferè eſſe, nec non circa Planetas alia complura. Sic quoque Ptolomæum in multis correxit, Tabulasque novas conſtruxit, ac Librum ſimul de Scientiâ Stellarum compoſuit.

Alfarabius, Geber, & Arzachel Clariſſimi Aſtronomi.

Seculo poſt Albategnium, Alfarabius Arabs; item Geber, ſive Gebrus claruerunt; inter Latinos rursùs Abbo, Abbas Floriacenſis, Hermannus Contractus; item Arzahel ſive Arzachel Hiſpanus, qui obliquitatem Eclipticæ adhuc minuto minorem, quàm Albategnius anno Chriſti milleſimo octogeſimo obſervarat; quanquam anno milleſimo centeſimo quadrageſimo ſecundo Almeon Almanſorius, Arabs Solis maximam Declinationem rursùs uno minuto minorem, nempe 23 Grad. 33 Minut. animadverterit. Quo ferè tempore Humenus in Ægypto, Abraham Abenezra, Averroes, ſive Aben-Roes, Campanus, Hali filius Abenragelis floruerunt; præterea, anno milleſimo centeſimo trigeſimo ſecundo Johannes de Sacrobuſto, & Jacobus Alkindus.

Almeon, maximam Solis Declinationẽ minorem cæteris obſervavit.

Alphonſus Rex, Aſtronomiæ magnus Mecœnas.

Inter plurimos autem magni nominis Viros, ac Principes fulſit anno Chriſti milleſimo ducenteſimo ſeptuageſimo Alphonſus, Rex Caſtellæ & Legionis; qui novas Tabulas motuum Cœleſtium condere aggresſus eſt. Optimè perſpiciens, tum Ptolomæi, tum Albategnii à Cœlo nimiùm quantùm recedere. Quam ob rem omnes Celebres, tam Arabum, quàm Judæorum convocavit, quò rem iſtam, adhibitis accuratioribus Obervationibus, ſtudioſisſimè perficerent; ſed metam, ut quidem optimus Rex ſibi imaginabatur, haud attigerunt. Quippe magis myſteria quædam, quàm Obſervationes ipſas reſpiciebant, quas etiam penè nullas inſtituebant. Præcipuus autem illorum, qui huic operi præerat, Rabbi Iſaac Hanan fuit, Toletanæ Synagogæ Cantor. Brevi quidem pòſt, circa annum milleſimum treceteſimum, ſubſequuti ſunt Thebetius Arabs, & Prophatius Judæus, qui nonnulla circa Eclipticæ obliquitatem, Fixarumque motum, quem Alphonſini prorsùs neglexerant, obſervarunt. Res tamen eò nondum deducta fuit,

Alphonſini vix ullas Obſervationes ipſi inſtituerunt.

Rabbi Iſaac Hanan, præcipuus Alphonſinarum Tabularum Conditor.

Alphonſinè metam omninò non attigerunt

Poſt Alphonſinos, longo tẽpore Aſtronomia ſiluit.

fuit, ut Tabulæ omninò cum Cœlo congruerent; nec ullus ferè aliquis poſt hos emicuit intra centum quinquaginta annos ſubſequentes, qui ſeriam hujus operis curam meditabatur, ut ut alii paſſim extiterint, qui Aſtrologiæ Judiciariæ, ſive Arti Divinatoriæ operam darent ſtrenuam. Donec in Germaniâ prodierint duo Eximii Viri, Georgius ſcilicet Peurbachius, anno milleſimo quadringenteſimo vigeſimo tertio, & Ejus diſcipulus, Johannes Müllerus, aliàs Regiomontanus dictus, anno nimirùm milleſimo quadringenteſimo trigeſimo ſexto omni laude dignisſimi, atque inter meritisſimos Aſtronomos jure numerandi. Hi quidem nihil potiùs in votis habebant, quàm labanti Aſtronomiæ remediis ſufficientibus ſuccurrere, & Obſervationibus debitis eam ritè reſtaurare. Eum igitur in finem commoda Inſtrumenta conſtruxerunt, nec non plurima notatu dignisſima ex ipſo Cœlo deduxerunt; ſed præmatura mors utrique obicem poſuit, quò minùs ea omnia, quæ in animo gerebant, ad finem feliciter perduxerint.

Tandem Peurbachius, & Regiomontanus prodiére, maximi Aſtronomiæ Periti.

Sideralis Scientiæ reſtaurationi ſubvenire unicè meditabantur.

Sub his temporibus, illuſtris famæ erat in Italiâ, Dominicus Maria, & Johannes Blanchinus, Bononienſes; item Abraham Zacutus in Africâ, atque Joh. Stöfflerus Tubingæ in Germaniâ; atverò nullus horum, initio hujus ſuperioris ſeculi, majora præſtitit, quàm Magnus, & nunquam ſatis laudatus Nicolaus Noſter Copernicus, Thorunenſis Borusſus, Canonicus Warmienſis Frauenburgi. Exemplo enim, inprimis Peurbachii, & Regiomontani animatus, omnibus viribus cœpit Aſtronomiam excolere juxta certas Hypotheſes Pythagoricorum, Terram mobilem in Eclipticâ, Solem verò in Centro Univerſi immobilem ſtatuentium. Ideoque varias Obſervationes, Inſtrumentis, quibus tum dabatur, inſtituit, novasque Tabulas, quoad fieri potuit, exquiſitas conſtruxit. Verùm, ne hæ quidem univerſis phænomenis ſatisfecerunt. Quandoquidem circa Stellas Inerrantes nihil quicquam magis, quàm Hipparchus, & Ptolomæus peregerat. Id quod cùm optimè etiam prævidisſet, ſeriò deinceps Joachimum Rheticum adhortatus eſt, ut præprimis allaboraret, quò Fixæ, ſi non omnes, ſaltẽ præcipuæ

Copernicus magno conatu Aſtronomiam, juxta hypotheſes Pythagoricorum, aggresſus eſt.

Copernicus novas Tabulas condidit; ſed Fixas non reſtituit.

puæ circa Eclipticam reſtituerentur; attamen ne hic quidem, nec quisquam alius poſt Copernicum, negotium iſtud ad exoptatum finem perduxit; ut ut haud pauci Egregii Viri eo tempore extiterint, qui haud parum laudis diverſisſimis Studiis Aſtronomicis meruére: utpote inter alios, Petrus Appianus, anno Chriſti milleſimo quingenteſimo vigeſimo quinto; Johannes Schonerus; Eraſmus Rheinholdus; Petrus Nonius; Gemma Friſius; Joh. Stadius; Michael Mæſtlinus, & Conradus Daſypodius.

Quinam in Scientiâ Siderali poſt Copernicum extitére clari nominis.

Usque dum Splendidisſimum illud Jubar Danicum, Incomparabilis ille Tycho Brahe, natus anno milleſimo quingenteſimo quadrageſimo ſexto, prodiit: cui inter omnes ferè alios, quotquot etiam (ſit venia verbo) unquam Uraniæ operam dederunt, primarius debetur locus, & qui immortalitatis memoriâ nunquam non eſt dignisſimus. Plura enim nobiliora, & accuratiora, in omni parte Aſtronomiæ, quàm quis unquam Prædecesſorum ſuorum præſtitit; per complures annos, ab ipsâ Juventute, ad mortem usque operam dando ſeriis Obſervationibus, & quidem Inſtrumentis majoribus, & perfectioribus, ad inſtauranda Sublimis noſtræ Scientiæ Sideralis collapſa fundamenta. Quæ cùm autem ex reſtitutione, & correctione Stellarum Fixarum unicè dependeant, atq; Nobilis ille Vir id ipſum probè etiam perſpexisſet, indefeſſo labore negotium illud arduum, quod à tempore Hipparchi nemo omnium tentare auſus, non ſolùm heroico animo aggresſus, ſed poſt multorum annorum decurſum, non neglectis interea reliquis Planetis omnibus, feliciter etiam ad finem perduxit; condendo nimirùm, ac elaborando illo novo accuratiori Fixarum Catalogo, eoque novis inſuper ducentis circiter Fixis locupletando: quanto labore, quantâ conſtantiâ, quantisque ſumptibus, quos in tam numeroſum, & magnificum Inſtrumentorum apparatum, in ædificia, Obſervatoria, alienas operas, inque res cæteras impendit, nimis longum foret hìc recenſere. Præclarisſima monumenta, quæ Nobis, Poſteritatique reliquit: utpote egregia Ejus Scripta, inprimis Obſervationes tot annis habitæ, Herculei videlicet

Tycho Brahe omnium aliorũ Prædecesſorum lõgè præclariora ſuſcepit & peregit.

Tycho poſt Hipparchum, primus Stellas Fixas reſtituit

Tycho magnos ſumptꝰ in Rem Aſtronomicã erogavit.

E cet

cet illi labores affatim teſtantur, resque ipſa loquitur. Cùm autem Incomparabilis hic Vir, anno milleſimo ſexcenteſimo primo, die vigeſimâ quartâ Novembris, immaturâ morte, anno ætatis quinquageſimo quinto abreptus fuerit, pro votis, ut quidem ſibi propoſuerat, totam Aſtronomiæ Theoriam, Tabulasque novas condere haud valuerit, plurima aliis elaboranda, atque excolenda relinquere coactus eſt: prout Nobis omnibus uſu venit. Humana enim mens, omnia & ſingula naturæ, ſimul & ſemel perſcrutari haud valet; ſed aliis atque aliis penitiùs enucleanda ſunt committenda.

Tycho præmaturâ morte præventus, omnia & ſingula elaborare penitùs haud potuit.

Non poſſumus ſimul omnia.

Eodem propemodùm tempore, Illuſtrisſimus, & Laudatisſimus Princeps, Guilhelmus Hasſiæ, imò aliquantò adhuc citiùs, quàm ipſe Tycho, Casſellis, ab anno videlicet milleſimo quingenteſimo ſexageſimo primo, ad annum milleſimum quingenteſimum nonageſimum ſeptimum, multum operæ in obſervandis Sideribus, præſertim circa longitudines, & latitudines Fixarum reſtituendas, partim Ipſe, partim per Suos, Clarisſimum Chriſtophorum Rothmannum, & Juſtum Byrgium locavit; adhibitis quoque præſtantisſimis Quadrantibus & Sextantibus: quemadmodùm Literæ, tum Ejus ad Tychonem, tum etiam ipſe Catalogus, ut ut quarundam tantùm Fixarum loca ex Suis Obſervationibus correxerit, nunc tandem operâ R. P. Alberti Curtii, juſſu Imperatoris, unà cum Hiſtoriâ Obſervationum Tychonicarum editus, luculenter oſtendunt.

Princeps Hasſiæ, eximius Aſtronomiæ Promotor ac Cultor.

Princeps, cum ſuo Rothmanno maximè Stellis Inerraticis invigilavit.

Supervenerunt poſtea diverſi alii Eruditisſimi Viri, magis magisque Aſtronomiam Noſtram elucidantes, ac promoventes: Jacobus Chriſtmannus nimirùm; Chriſtophorus Clavius; Galilæus de Galilæis, Bartholomæus Pitiſcus; Joh. Antonius Maginus; Chriſtophorus Scheinerus; Severinus Longomontanus, eximius ille Tabularum Danicarum conditor; qui à multis annis Tychoni extitit ab Obſervationibus, imò illis magnâ ex parte præfuit. Item Wilhelmus Schickardus, Adrianus Metius, Willebrordus Snellius. Inprimis verò multum laudis apud Uraniæ Sobolem meruit Johannes Keplerus, Vir Sagacisſimi,

Poſt Landgravium & Tychonem, plurimi Præſtantisſimi ſequuti ſunt Aſtronomi.

Longomontanus Tabulas conſtruxit Danicas.

ſimi, & ardentisſimi Ingenii, abſtruſarum Rerum Cœleſtium Scrutator acutisſimus, & ſubtilisſimus; qui, licet parùm admodùm circa ipſas Obſervationes, ob visûs debilitatem, atque Inſtrumentorum defectum, peragere potuerit, plurima tamen, ſi quis unquam in Theoriâ funditùs ſtabiliendâ, in minutisſimis perſcrutandis, in Tabulis ex Obſervationibus Tychonicis reſtaurandis, Rudolphinisque conſtruendis feliciſſimo ſucceſſu perfecit; & quæ ex Obſervationibus non valuit, Ingenii ſui acumine ferè obtinuit. Deinde etiam varia, reconditæque doctrinæ monumenta nobis reliquit: ſicuti non ſolùm ex tot voluminibus, typis jam exſcriptis, ſed etiam ex Manuſcriptis ſuis omnibus, quæ lucem necdum viderunt, ſatis ſuperque patet. Plurima enim ex Kepleri Operibus nondum hucusque publici facta ſunt juris, teſte me ipſo, in cujus manibus univerſa illius Manuſcripta, cum omnibus ejus Epiſtolis manu ſuâ exaratis ad Clarisſimos hujus ſeculi Viros, tum horum reſponſionibus fortunatè nunc tandem, poſt multos annos, ab hæredibus obtenta verſantur. Inter alia haud poſtremum mihi esſe videtur, cui nomen eſt Hipparchus; qui liber plurimùm laboris, ac ingenii acuminis continet; ſed dolendum, quòd nondum ab ipſo Auctore omnimodè ſit digeſtus; nihilominùs tamen ſæpiùs eſt ab ipſo Keplero in ſuis voluminibus citatus: unde colligere datur, Auctorem haud parvi Hipparchum ſuum feciſſe.

KeplerusVir admirădi ingenii, Scientiam Aſtronomicam mirè excoluit.

Kepleri diverſisſima Scripta lucem nondum viderunt,

Univerſa Kepleri Manuſcripta in manibus verſantur Auctoris.

Keplerus in Hipparcho ſuo multùm poſuit operæ.

De reliquo, quemadmodùm hocce ſeculum in omni doctrinâ Sublimium Ingeniorum fuit fertilisſimum, ac Scientiæ, Artesque multùm hucusque creverunt; ſic etiam plurimi Excellentisſimi, & longè Eruditisſimi Viri per totam Europam, ſingulari Divini Numinis Directione prodiére, Aſtronomiam noſtram omnibus modis excolentes, parte nuperis annis fato jam functi, parte etiamnum in vivis exiſtentes; quorum nomina hîc ordine recenſere, meritaque Eorum univerſa enarrare, nimis ſanè foret prolixum, quin-etiam ſupervacaneum. Cùm egregii illorum labores, ingenioſa inventa, ac perennia monumenta, ſub omnium Eruditorum oculis, manibusque verſentur, quid?

Noſtrum Seculum Sublimium Ingeniorum fuit feracisſimũ.

Quid quisq; eorum in Siderali Scientia peregit in, propatulo eſt.

quod ipſimet vibrantibus nunc etiam radiis per totum Orbem Eruditum corruſcent; ut nemo ferè non neſciat, quid præclari hucusque unusquisque Eorum ſuſceperit, peregerit, ac in lucem protulerit.

Ut ut ab exorſu hucusq; ab omnibus ſtrenuè allaboratum fuerit; ad ſummum tamen perfectionis veſtigium Aſtronomia necdum perduci potuit.

Verùm enimverò, licet à multis retrò ſeculis in hunc usque diem, à tot tantisq; magnis Luminibus, in Scientiâ hâc Siderali maximæ difficultates jam fuerint, Divinâ ope, ſuperatæ, plurimæ abſtruſisſimæ detectæ, ac inſuper nihil ferè intentatum ſit relictum, quò ea, quæ adhuc in Aſtronomiâ perſcrutandâ ſuperſunt, feliciter perveſtigarentur; fateri tamen ultrò oportet, etiam ipſos Tabularum Aſtronomicarum Conditores, omnes in univerſum Tabulas, ſive Danicas, Landſpergianas, Philolaicas, Riccioli Bononienſes, Britannicas, ſive etiam Rudolphinas plurimis in locis, non tantùm in Eclipſibus, ſed quoque in Planetis penè omnibus, ſatis evidenter, quin enormiter nonnunquam ab ipſo diſcedere Cœlo; ac ita ſeriâ correctione opus habere: quemadmodùm in Mercurio noſtro plurimis exemplis luculentisſimè ivimus demonſtratum, tum recentisſimæ Obſervationes omnium Obſervatorum abundè confirmant.

Omnes Univerſæ Tabulæ in quibusdam adhuc laborant.

Hincque nullus non Aſtronomiæ Cultorum ſummoperè exoptat, expetit; quò ſublimi huic abſtruſisſimo Studio ſubveniatur, ac id ipſum, cum Deo & die plùs plusque excolatur, promoveatur. Quod cùm autem unicè à certis, ac indubitatis omnium Planetarum, Fixarumque Obſervationibus dependeat; hæ verò rurſus, ut ab ipſis Aſtronomiæ primordiis ad Tychonem usque, ſic quoque ab ipſo Tychone, ad hæc usque tempora ferè rarisſimæ extiterunt. Et, ſi quæ adhuc habitæ fuerunt, utplurimùm tamẽ Organis vix ſufficientibus, tàm ratione magnitudinis, quàm materiæ fuerunt peractæ. Operæ igitur pretium eſt, ut in eo toti præ reliquis contemplationibus, Studiisque æthereis omnibus deſudemus, quò complures, multorum annorum continuatas Obſervationes, non ſolùm circa Eclipſes, Occultationes, ſed inprimis circa Altitudines Meridianas Solares, Solſtitia, Æquinoctia, loca Planetarum in quâvis Cœli parte,

A probis Obſervationibus tota dependet Aſtronomia.

Quò pauciores, præter Tychonicas, hactenus habitæ fuerunt Obſervationes, eò magis opera danda eſt, quò nunc ſucceſſu temporis plures obtineamus.

parte, cumprimis circa reſtaurationem Inerrantium Stellarum Catalogi, qui aliàs multâ correctione indiget, ex ipſo Cœlo, congruis, maximis, atque ex ſolido metallo perfectioribus Inſtrumentis obtineamus, Orbis Literati bono annotemus, ac luci exponamus.

Catalogus Fixarum correctione adhuc indiget.

Sed cùm non omnibus hocce contingat, atque hæ contemplationes plurimum difficultatis habeant; præprimis quòd ingenium ſublime, pariter profundisſimum, animum laborioſum, asſiduum & conſtantem, tum à curis quibuscunque prorsùs liberum efflagitent; adde, ut Regium omninò Studium, ſic quoque Regios ſumptus, ſummumque otium expoſcant, quibus deficientibus, omnis ſanè conatus planè evadit irritus. Hinc neutiquam mihi unquam imaginatus, posſe me vel quicquam laude dignum, tenuitatis optimè mihi conſcius, hâc in parte ſuſcipere, nedum peragere. Nihilo tamen ſeciùs, quia dulcedo cuncta intelligendi ſuperat omnes difficultates, ac labores; rem iſtam, Divino auxilio fretus, non unâ manu cœpi: ut ex ſequentibus patebit. Præprimis cùm ad iſtud Studium Cœleſte haud vulgares naturæ ſtimulos, atque ſingularem animi inclinationem nunquam non, ut ipſe ſenſerim, ſic etiam alii in me à teneris perſpexerint.

Non omnibus datur excolere Uraniam.

Auctor nunquã ſibi perſuaſit, ſe posſe aliquid in tã ſublimi Scientiâ vel quicquã tentare.

Accidit igitur Deo ſic volente, quòd Parentes optimâ recordatione ſemper mihi proſequendi, perſuaſu inſuper, & hortatu amicorũm benè mihi cupientium, in eo conſenſerint, ut animum, alioqui ſatis cupidum, ad Studium Matheſeos applicarem; idque eò faciliùs eſt impetratum, quò minùs ſingularis Eruditionis Mathematicus haud longè quærendus esſet. Gedanum enim id temporis Profesſorem Publicum Cl. Petrum Crügerum in Gymnaſio alebat, virum, ut ſublimiori ingenio, ſic quoque rarâ docendi felicitate, ac ſuavisſimâ humanitate præditum. Cujus exoptatisſimæ Eruditioni, horis ſubciſivis, non neglectis interim reliquis Humanioribus literis me ſubjeci, anno videlicet milleſimo ſexcenteſimo vigeſimo ſeptimo, ætatis verò meæ decimo ſexto. Quam fidelem autem ac impenſam operam, optimus hic meus Eruditor mihi nun-

Auctor à juventute propẽſus ad Studium Aſtronomicum.

Parentũ conſenſu Auctor Studia Mathematica aggresſus eſt.

Auctor olim auditor fuit Crügeri, Viri in Siderali Scientiâ doctisſimi.

Anno 1611, die 28 Januarii

nunquam non præſtiterit, ingratus profectò forem, niſi gratisſimo animo, etiam hoc loco agnoſcerem, memoriamque Ejus debito honore proſequerer. Non ſolùm enim, pro ſuâ facillimâ, ac maximè perſpicuâ erudiendi methodo, prima rudimenta Arithmeticæ, Geometriæ, Gnomonicæ, Trigonometriæ, Sphæricæ, Chronologiæ, Aſtrologiæ mihi tradidit, ſed etiam ipſam Aſtronomiam eatenus mihi inſtillavit, & quidem unius aut alterius anni tantummodò ſpatio (cùm res meæ id non ferrent diutiùs, quod dolebam) ut cùm loca omnium Planetarum, tum Eclipſes, ſive Lunares, ſive Solares ex Tabulis, abſit jactantia, ſupputare promptè potuerim.

arii ſt. n. hora 8.30. Min. mane Auctor Dantiſci in lucem ſuſcepius.

Auctor optimâ memoriâ proſequitur Præceptorẽ, ob fidelem ſibi navatam operam.

Quò autem inchoata eò feliciùs progrederetur Matheſis, ſuaſor Crügerus extitit, ut ſimul Arti Graphicæ, nec non quibusdam Mechanicis rebus operam navarem: quoniam res has, inquiebat, Studioſo Mathematum, ſuo tempore, multùm luminis, levaminis, utilitatisque allaturas. Conſilio itaq; hoc promptè arrepto, manus meas, concesſo otio, ad res illas, ut & Cælaturã adhibui asſiduè; ne non posſem initiò organula Geometrica, circinosque proportionum delineare, diviſionibus, numerisque (licet non prævidisſem id mihi aliquando uſui poſſe evenire) ritè diſtinguere, & ſi quæ fortè ære non posſent, manibus meis deinceps parentur. Ad quod Studium Mechanicum, cùm ſenſerim animum meum quadantenùs proclinatum, etiam mediocriter, Divinâ ope, operas illas mihi ſuccedere, alacriter ſimul ſuſcepi addiſcere ex quodam perito Artifice artem automatoriorum, quævis Inſtrumenta elaborandi, pariter quævis alia, ſive ex ligno, ſive ære, ſive ebore tornandi, & limandi; quò ſic liceret, re exigente, ex voto, tornum, malleum, limam, atque cælum in commodum meum convertere. Et quamvis moleſtus, gravis, ingratusque hic fuerit labor, perſtiti tamen in ſententiâ firmiter, & diligenti & crebrâ exercitatione ſuperavi tandem omnem difficultatem, maximè ad ea animatus illo haud vulgari eloquio: nihil dulcius eſſe, quàm omnia ſcire; & omnium bonarum artium Studia habere aliquando ſuam egregiam utilitatem.

Crügeri hortatu, Auctor ad artes quasdã Mechanicas animum applicavit.

Ad quas etiã valdè pronus, inprimis ad Cælaturã & Automatariam.

Scientiæ cupido vincit omnem laborũ moleſtiam.

Cum-

Ipſas Obſervationes Cœleſtes ſuſcipiendas eſſe ſuadet Crugerus.

Cumprimis autem honorandæ memoriæ Crügerus ſeriò ſuaſit, meq́ue induxit, videns naturali inclinatione præcipuè in Matheſin, & Mechanicam me propendere, ut non ſolo tantùm calculo Aſtronomico me dederem, ſed multò magis, omni datâ occaſione, Cœlum ipſum introſpicerem, Obſervationibusq́ue diligentiſſimè, quoad fieri poſſet, invigilarem. Hâc baſi enim, ajebat, totam Aſtronomiam fulciri, eoq́ue præcipua, dignisſimaq́ue ea eſſe, quæ ſuſcipi, & peragi in hocce Siderali Studio poſſent; præſertim ſi attento animo, debitâ induſtriâ, & commodiſſimis Organis negotium hocce aggrediamur. Ex eo ſæpiùs Tychonem mihi ob oculos ponebat, adjiciens, ſi ad hujus laudatiſſimum exemplum quilibet Rerum Cœleſtium Studioſus ſe omnimodè componeret, utiq́ue Aſtronomia longè feliciores, quàm elapſis quibusdam ſeculis, ſine omni dubio, faceret progreſſus.

Obſervationis negotium præcipuum eſt in totâ Aſtronomiâ.

Aſtronomiæ Cultores Tychonem omninò imitari debent.

Et cùm ipſe Crügerus mirè etiam Cæleſtibus Obſervationibus delectaretur (ut ut imbecillitas viſûs res eminùs ex voto diſcernendi, atq́ue defectus Inſtrumentorum prohiberet) quâvis occaſione, inprimis ad Eclipſes animadvertendas, quò eò majores mihi injiceret ſtimulos, me accerſivit, operibusq́ue iſtis adhibuit. Atq́ue ita his aſſuetus nullum unquam Deliquium, vel aliud quodcunq́ue phænomenum, ſubſequentibus annis, quousq́ue hìc Dantiſci remanere obtigit, niſi Cœlo omninò renitente, præterlabi paſſus ſum, quod non eâ ratione, quâ tum concedebatur, fuerit annotatum. Ab anno tamen, quo Studia mea continuandi gratiâ ad exteros miſſus, & toto illo tempore, quo in Bataviâ, Angliâ, Galliâ, & Germaniâ commoratus ſum, vix levia in Matheſi tentare licuit; niſi quòd obvias nonnunquam Eclipſes, annuente ſerenitate, animadverterem, atq́ue ea Studia, tam Theoretica, quàm Mechanica Practica, quibus jam mediocriter eram imbutus, magis magisq́ue excolerem, addiſcendo videlicet Artem Architectonicam, Sciagraphicam, & Scenographicam, tum quicquid ad doctrinam Optices, atq́ue Catoptices ſpectare videretur, vel quòd exiſtimaſſem, in meum aliquando vergere poſſe emolumentum.

Auctor Crügeri Obſervationibus frequenter interfuit.

Auctor Eclipſes inobſervandas nunquã reliquit.

Itineribus ſtudia Cœleſtia partim interrupta fuére.

Verten-

Astronomia Cultores suos plerũque parcissimè sustẽtat.

Vertentibus autem quibusdam annis; reversus feliciter rursùs in Patriam, ac benè perspiciens, quòd is, qui honestè ac commodè vitam cum suis ducere satagat, animum aliò, quàm ad nudam Mathesin conferre necessum habeat. Nam etsi, ut suprà ostensum est, vix quicquam in Mundo nobilius, honestius, jucundius, atque utilius, quàm Cœlestis Fornicis Contemplatio existat; attamen hoc præsertim ævo, parcissimè sustentandis vitæ adminiculis alumno suo prospicit. Quam ob rem suadentibus amicis, & præsertim honorandis Parentibus (qui me filium unicum inter reliquos liberos hic Dantisci retinere studebant) Commercium illud Uranicum, per temporis aliquod intervallum nonnihil suspendi; totus in eo incumbens, ut hîc Gedani ad ea negotia, & quidem civilia animum applicarem, prout optimis Parentibus consultum videbatur, quibus possem vitam colere & honestam, & salutarem, quibus res meæ proficerent, minimè verò deficerent: quò sic, cum Deo, liceat, rebus ita meis Oeconomicis ex parte prospectis, etiam Astronomiæ postmodùm nonnullis subvenire, ejusque operas aliquando eò procliviùs expedire. Præstat quoq;, putabam, bonum Civem rem aliquam habentem, quàm nudum & inopem, atque ex aliorum nutu dependentem agere Mathematicum.

Civile vitæ genus Studio Siderali valdè commodũ.

Auctor nullo tempore Res Mathematicas omninò deseruit, licet aliis negotiis fuerit maximè districtus.

Hæc dum egi, non tamen omninò Cultum Uraniæ debitum, quousque saltem curæ tam privatæ, quàm publicæ permiserunt, interea deserui; sed quoad potui in Mechanicis, rebus adumbrandis, construendis, Opticis, Catoptricis, inprimis elaborandis & expoliendis lentibus, vitrisque hyperbolicis ad effectum perducendis diligenter me exercui. Eo præsertim attento, quòd à Cl. Crũgero indies magis magisque ad id genus studii excitabar; maximè verò istâ allocutione me inflammatum sensi, quâ me alloquebatur anno millesimo sexcentesimo undequadragesimo, Mense Majo, paucis diebus antequam vitam ipsam cum morte commutasset, his nimirùm verbis: Cùm non nesciam (inquit) brevi Eclipsin Solarem in hoc nostro horizonte visibilem instare, utique nulla mihi potior cura foret,

Crũgerus allocutione suâ Auctorem haud mediocriter exstimulavit, ad prosequenda Studia Cœlestia.

ret, quàm ut eam possem, totius Astronomiæ (cui plurimùm interest) bono, debitè animadvertere; verùm optimè videns, ac Divinam Voluntatem præsentiens, hoc ipsum, ut quidem hactenus, nunquam ampliùs me præstiturum. Idcircò Te iterum iterumque circa meum ex hàc vitâ secessum seriò adhortor, rogoque ex isto quidem propensissimo affectu, quo Te, Studiaque Astronomica semper sum complexus, ut in posterum aliquantò adhuc alacriùs, majorique curâ, quàm hactenus Astronomica Studia, quibus, aliisque rebus ad ea pertinentibus haud parum temporis consumpsisti, excolere suscipias; minimè dubitans, quin te nunqum istius rei pœniteat. Nam hocce negotium, ut est honestum, sic quoque in commodum Astronomiæ, ac Patriæ Tuæ aliquando cedere potest honorem; hæc ille: paucos post dies, magno meo dolore, Vir hic, & Astronomus profundæ indaginis fato functus est; plurima quidem magno ingenio & studio conscripta reliquit, sed suorum incuriâ, temporumq; injuriâ, maxima pars eorum adeò periit, ut vix paucissima ampliùs supersint.

Studium Astronomicum, & honestum, & honorificũ est.

Ab hoc tempore, vix dici potest, quo amore, & ardore Studia Astronomica prosequutus, & quidem longè alacriùs, quàm antehac unquam. Incidentē igitur paullò pòst Eclipsin, anno sc. 1639, d. 1 Junii summâ industriâ, quantæ id erat meæ tum facultatis, excepi, delineavi, & annotavi. Dein, sub idem tempus omni conatu moliri incipiebam, quò possem Divæ Uraniæ qualiacunq; officia atque Studia mea cum aliquo fructu deferre. Meris Calculis sub tegulo ponendis (cùm horum hominum nullo unquam tempore fuerit penuria) haud posse Astronomiæ reapse subveniri probè sciebam; sed ex ipso Cœlo, congruis, maximisque ex solido metallo confectis Organis, Observationes æthereorum Corporum petendas esse. *Nostri enim* (rectè scribit Gasendus ad Cæsium pag. 51 Epistol.) *Observationes esse fundamenta, quibus Astronomia nixatur, & cùm plurimi exoriantur semper, qui Tabulas, Ephemeridesque contexere possunt, aut corrigere, raris tamen sæculis nasci, qui ipsi studiosè observent. Hinc nihil mirum, si post exactam tot sæculorum seriem, perfectè adhuc instau-*

Post fata Crugeri majori ardore Res Cœlestes suscepit Auctor.

Genethliaci in Mundo nunquã deficiunt.

Ephemeridũ, Tabularumque Conditores sæpiùs inveniuntur ubique, sed rarò admod. in

vix uſpiam exquiſitus aliquis Siderum Metator.

rari Cœleſte hoc ſtudium non potuit; quando ex totâ Antiquitate infrequentisſima habentur obſervatorum ſubſidia. Vnus memoriâ totius ævi dignisſimus Tycho Brahæus in hanc præſertim curam incubuit.

Proinde, nihil magis etiam in votis tum habebam (cùm præſtantiorem operam eâ in re me collocare haud poſſe ratus) quàm ut mihi ejusmodi commoda compararem Inſtrumenta, quorum adminiculo fructus aliquis utilitatis in Aſtronomiam derivari poſſet. Verùm enimverò mecum rursùs reputans, quàm immenſum, arduum, & ſublime opus aggredi cogitem, quanta rerum cognitio, quale ingenium, quales vires ad hoc ipſum Studium requirantur; quantos labores, & ſudores ad ſuſtinendum (ubi ſomnus oporteat nunquam non abeſſe ab oculis) & quod maximè, quãtos ſumptus hoc Siderale Studium ſibi depoſcat; quibus facultates privati alicujus hominis penè ſint impares, ad hocce negòtium feliciter exequendum; quod cumprimis Favore, ac Munificentiâ Principum, quin-etiam tranquillâ vitâ, otioq́ue largisſimo opus habeat; hæc nimirùm mente volvens, fractus ſum animo, atq́ue omnis penè cupido illius rei apud me prorsùs evanuit. Non ignorabam enim, ingenio tenui, & perquàm exiguâ doctrinâ me eſſe præditum, vires meas corporis non admodùm tenaces, meq́ue privatum, qui civile genus vivendi elegeram, vitæ Sociam asſumſeram, remq́ue familiarem gravisſimam, maximo temporis diſpendio, expediendam habebam; atq; ita vix tantum temporis, ſupervenientibus plurimis aliis atq́ue aliis, tam privatis, quàm publicis negotiis, reliquum fore, ut iis Studiis vacare debitè posſem; ut taceam, quòd nulla penitùs mihi ſpes tum affulgebat, nec ullâ ratione mihi perſuadere poteram, me vel poſſe aliquando Maximi cujusdam Mecœnatis Munificentiam, & Gratiam ullo aliquo digno opere demereri. Nihilominùs conſtans perſtiti voluntatis, & hoc unicum mihi delegi, in quo ætatem meam tranſigerem; Deo O. M. confiſus, Eum, qui mihi ardorem, ea conandi, Clementisſimè inſpiraſſet, Benignisſimè quoq́ue proſpecturum, fore, ut ſuo tempore neq́ue vires, neq́ue ſumptus, neq́ue otium, neq́ue cætera, quæ adhæc requirentur,

Auctor perſpiciens tot ac tot difficultates, circa exequendum Cœleſte negotium, animum ferè deſpõdit.

Auctor ſe ſuo metitur modulo.

Vt ut conſcius ſuæ tenuitatis Auctor, in propoſito tamen perſtitit, Deo omnia committens.

rentur, mihi neutiquam deficiant; quò optima mea intentio, ad Nominis Divini Gloriam & Honorem, feliciſſimum obtineat ſucceſſum.

Deus benigniſſimè voto, ac propoſito Auctoris annuit.

Obtigit etiam auſpicatò, quod res hæc meliùs ceciderit, quàm unquam ſperaſſem; dum occupationibus potiſſimùm domeſticis ſingulari ſolicitudine, atq́ue debitâ curâ chariſſimæ Conſortis, pro voto mihi exemptis, aliquantò liberiùs Rebus Cœleſtibus invigilandi dabatur occaſio. Proinde ab anno ſtatim milleſimo ſexcenteſimo undequadrageſimo accuratiores, quàm antehac Quadrantes, & Sextantes elaborandos dedi: non quidem ex puro ligno, ſed ſolido ære, quoad radium trium quatuorve pedum amplitudine; quæ Organa, meâ opinione, tum temporis abundè videbantur Obſervationum capacia: prout etiam ſequentibus annis, utpote anno hujus currentis ſeculi, quadrageſimo, quadrageſimo primo, ſecundo, ac tertio ad Aſtra, Eclipſes, cæteraq́ue phænomena ſæpiùs adhibita fuére. His comparatis, nec non Teleſcopiis diverſiſſimæ longitudinis, ad Maculas Lunares, Solares, ad Joviales, reliquorumq́ue Planetarum facies rectè contemplandas, manu meâ elaboratis, atq́ue conſtructis, Speculam eminentiori loco ædium mearum, anno quadrageſimo videlicet primo, ut ut à moleſtiſſimâ functione publicâ, eo tempore mihi impoſitâ, haud parùm interpellatus, exſtruere curavi. Ex quâ paullò pòſt Eclipſin Lunæ, die 18 Octobris ejuſdem anni obſervans, protinùs deprehendebam, Phaſes Deliquiorum vix poſſe adeò accuratè abſq́ue ullâ Macularum Lunarium cognitione, vel potiùs delineatione, licet etiam ab omnium exercitatiſſimo Obſervatore, determinari, & dijudicari; ut ut præſtantiſſimos Tubos, omnemq́ue operam ad ea adhibeamus. Cumprimis, quia Eclipſium quantitas ſolâ conjecturâ, pro cujusvis arbitrio, ſive imaginatione, quâ quisq; præ alio pollet, nitatur.

Quo anno ſolidiora Auctor ſibi comparaverit Inſtrumenta.

Auctor Speculam Aſtronomicam inſtaurat

Occaſione Eclipſeos Maculas Lunares delineare proponit Auctor.

Sub eandem igitur Eclipſin arbitratus ſum, haud fore labor irritus, nec ingratus, ſi aliqua delineatio omnium Macularum in Lunâ exiſtentium, ac meliori Tubo apparentium, tam ratione ſitûs inter ſe invicem, magnitudinis, di-

Auctor non dubitavit typum aliquem Macularum Lunariū Poſteris fore gratum.

verſæ figuræ, luminis, umbræ, atque coloris ſuſciperetur atque omni Studio perficeretur. Verùm non ignorans, neminem adhuc eo tempore talem Lunæ faciem, earumque Macularum, quantum ſciebam, in lucem protuliſſe (excepto Galilæo, eoque rudiori Schemate, Nuncio ſuo Sidereo annexo, nullo tamen commodo) brevi poſt finitam Eclipſin, deſiderio flagravi, ipſemet hâc in parte aliquid tentare; an poſſem Tubis meâ operâ confectis quicquam, quod conduceret, inprimis Obſervationibus æthereis progignere.

De delineandis Maculis in Lunâ univerſis Auctor initiò ſpē ferè omnem abjecerat.

Cupido quidem ea conandi in me non deerat, nec Ars Graphica, ad rem hanc ſummè neceſſaria, nec oculorum acies, pro quâ Altiſſimo immortales habeo grates, deficiebat; nihilominùs mihi incipienti labor ferè nimius videbatur, vix unquam ad exitum perducendus: ob multitudinem rerum, earumque varietatem diverſiſſimam: attamen perſeveravi, & minimè deſperavi de feliciori ſucceſſu; quòd omnia initia ſint gravia, progreſſu verò leviora.

Auctor principiò nonniſi ſolo ſuo bono unicum Plenilunium adumbrare decreverat.

Lunam itaque ſingulis diebus, dummodò affulgeret, Teleſcopio, ſtylo, ac penicillo enixâ operâ excepi; ſed eo duntaxat animo, ut unicum tantummodò Plenilunium accuratè adumbrarem, illudque non ad publicum uſum exponendum, quod nunquam tum venerat in mentem; ſed ſolo meo bono, ad Eclipſium Obſervationes eò exquiſitiùs à me impoſterum obtinendas.

Progreſſu verò omnes Phaſes depinxit.

Verùm aliquantò ulteriùs in eo negotio progreſſus, optimè perſpexi, nullum me unquam abſolutum Plenilunium, neque accuratam aliquam Symmetriam omnium Macularum obtenturum, niſi ſimul phaſes omnium dierum, nimirùm totius Menſis, ſive motus Lunæ periodici tam creſcentes, quàm decreſcentes adumbrarentur. Idcircò animadvertens, negotium hocce paullatim feliciùs, imò ex voto tandem ſuccedere, neque hunc laborem aggredi ſum veritus.

Ab opere iſto Selenographico parùm abfuit, quin Auctor denuò fuerit ferè avocatus.

De quo autem parùm abfuit, quin deterritus fuiſſem; perlectis ſcilicet iis, quæ Petrus Gaſſendus in vitâ Peireiskii eodem anno quadrageſimo primo luci expoſuerat: nimirùm, quòd ipſe Gaſſendus, Eximii Peireiskii inſtinctu, Maculas Lunares depingendas, operâ Præſtantiſſimi cujuſdam Pictoris ac Cælatoris

toris

toris jam ſuſceperat: ut Lib. V. pag. 229 percipere eſt. Quam ob cauſſam anno milleſimo ſexcenteſimo quadrageſimo quarto, die decimo quarto Januarii Cl. Gasſendum literis compellavi: utrùm ſpeciem Suæ Selenographiæ abſolvisſet, nec ne? & an conſultum ipſi videatur, ut Selenographiam (cujus aliquas icones, maximâ parte jam delineatas, ac parte æri inciſas etiam ipſi transmiſeram) inchoatam ulteriùs ad finem usq́ue perducerem. Quid reſponderit eodem anno, Menſe Aprili, ex ſequentibus patet: *Debeo porrò ingenteis quoq́ue pro adeò egregio Solis Schemate, in quo aliquot Maculas, faculasq́ue appinxiſti, lætorq́ue, Te & obtinere egregium adeò Teleſcopium, & methodo uti, quæ videntur longè, quàm Scheinerianâ facilior, & pollere non modò viſu, qui posſit ſanè haberi Lynceus, verùm etiam manu adeò eleganti, ut depingi nihil accuratiùs posſit. Facit hoc certè, ut non modo conſentiam, ſed quantum licet etiam exhorter, ut quam ego Selenographiam affectavi, ipſe perficias; ſiquidem, cùm mihi pingendi ignaro, utendum aliis fuerit manibus, potes Tu rarâ fœlicitate tuis-met uti, & pingendo, &, quod maximum, æri incidendo.* Item aliâ Epiſtolâ, Idibus Octobris eodem anno datâ: *Mirâ aliunde lætitiâ quas phaſium Luminarium icones unà transmiſiſti, ſum exoſculatus, ſiquidem non potui non tam valdè mirari, & oculi tui in obſervando perſpicaciam, & manûs tuæ in penicillo, cæloq́ue tractandi induſtriam. Nam & cùm ſit in te præterea affectus ad exſequendum, ſunt in te uno eæ dotes, quæ vix in ullo alio ſint unquam, quæq́ue niſi convenerint, fruſtrà perfectio operis difficillimi exſpectetur.*

Auctor eâ de re Gasſendũ literis compellat.

Gasſendus hortatur Auctorẽ, & plùs plusq́; excitat ad Selenographiam perficiendam.

Gasſendus denuò ſuadet, laborẽ Selenographicum cõtinuandum esſe.

Atque ita intellecto, Præſtantisſimum hunc Virum opus hocce omninò deſeruisſe, cum nullâ ulteriori voluntate, ullo alio tempore redintegrandi; adhæc phaſes meas ipſi, ut & aliis magni nominis quibusdam Viris, haud usq́ue adeò diſplicere; ſed potiùs Eos inſuper ſtrenuè ad ea proſequenda me etiam atq́; etiam adhortari, nimiùm quantùm Urania mea fuit excitata, atq́ue deſiderium plus ultrà perveniendi in animo crevit, usq́ue eò, ut nihil ampliùs in votis habuerim, quàm quomodo ea ipſa, quæ diu noctuq́; meditatus, ac ſpeculatus eram, ſummis vigiliis, maximoq́; labore, non ſine ſanitatis, facultatisq́ue bonæ partis diſpendio acquiſita, quantòcyus in lucem proferrerentur. Proinde

Perſuaſu Eximiorũ Virorum, Selenographiam Auctor alacriter eſt aggresſus.

Auctor noćte Phaſes Lunares adumbravit, die verò eas ſculpſit.

Sæpiùs inſperata in maximũ cedunt commodum.

Selenographia nonniſi maximo labore prognata.

In delineatione Macularum Lunarium, Auctor ſimul rationẽ habuit reliquorum Siderum.

inde ſomnum abſterſi ab oculis, nulli nocti ſerenæ, Lunâ affulgente, parcens; quas noctes, vultum Lunæ penitiùs contemplando, ac adumbrando; dies verò rursùs nitidiùs, & pleniùs facies illas calamo, ſtyloque delineando, limando, imò etiam ipſo cælo incidendo penitùs conſumebam: teſte ipsâ Selenographiâ. Sicque demum intelligebam, percommodè accidiſſe, quòd juvenilibus annis ex compoſito ſtylum, penicillum, cælumque pro voluntate dirigere, & tractare addidiciſſem; alioquin hàc peritiâ negatâ, crede, nunquàm potuiſſem hunc Selenographicum, ſatis operoſum, & ſumptuoſum laborem, ne quidem ſomniare, nedùm ſuſcipere, atque ejusmodi plurimis Obſervationibus; & iconibus illuſtratum in lucem exponere. Quantæ autem operæ id fuerit uni ſoli, ea omnia peragere, & quibus ſumptibus ad prælum tandem deductum fuerit, harum rerum experti facilè norunt; ut mirum non eſſet, etiamſi aliquantò largius intervallum, quàm unius luſtri, eodem opere abſumpſiſſem. Interea tamen reliquas Obſervationes, tam Planetarum, Eclipſium, Occultationum, nec non Macularum Solarium, Jovialium haudquaquam remisſiùs tractavimus, & quidem iis Inſtrumentis, paullò antè, ut diximus, conſtructis: quemadmodùm ipſæ Obſervationes, Lib. II. III & IV Machinæ hujus Cæleſtis prolixiùs oſtendent.

Auctor videns opellas ſuas Eruditis haud usque adeò diſplicere, ad Obſervationes Planetarum ſe accingit.

Absq; Reſtitutione Fixarum, fruſtrà in Erronum motu laboratur.

Ad umbilicum itaque eo opere, anno videlicet quadrageſimo ſeptimo, perducto, ac percepto tam ex literis privatis, quàm ſcriptis publicis, operas quales quales meas, bono publico ſuſceptas, Viris Eruditis, etiam Maximis Muſarum Evergetis haud extitiſſe omninò faſtidio, nec non ſtimulos Studiorum Aſtronomicorum ultrà proſequendorum mihi injicere; volui quantocyùs amicorum, Eorumque omnium voluntati morem gerere, penitùs perſuaſus, haud me poſſe meliùs vitam meam publico impendere, quàm ſi Obſervationibus omnium Planetarum nunc quoque enixè operam navarem. Has autem rursùs haud feliciter poſſe depromere optimè perſpiciebam, niſi ipſæ Stellæ Inerraticæ Studio indefeſſo univerſæ & ſingulæ obſervarentur, earumque

rumque loca debitè restituerentur. Ad quod inprimis Studium etiam plurimi Astrorum Periti me eo tempore animabant, impellebant: sicuti partim ex Cl. Viri de Leonibus, Celeberrimæ Mariæ Cunitiæ, Uraniæ Propitiæ Genetricis Mariti literis, anno quadragesimo octavo, die 28 Febr. ad me datis legere est: *Non ægrè feras, si Tibi, à proprio genio satis incitato, calcar addere pergam, admoneamque, ut ante omnia ipsarum fixarum loca probè examines. Nam etsi Tycho omnia humanæ industriæ momenta in hoc negotio insumsisse meritò videatur. Restant tamen nonnulla, partim crassa, partim levia sphalmata, postgenitorum industriâ corrigenda. Ne gratis hoc mihi credas, producam mearum Observationum duas, in duabus fixis, Lucid. nempe in dextro humero, & stellæ in dextro brachio Heniochii, sive Aurigæ, quarum hanc anno* 1634 *Mensib. Febr. Mart. April. diversis modis, instrumentis, sitibus, respectu primi motûs sæpiùs observavi in* 25° 26′ ♊, *cum latit. Bor.* 13° 45′ *cui Catalog. Rudolph.* 24° 56′, *Longomont. & Progymnasm.* 24° 26′ *duntaxat concedebat. Hâc ejus longitudine obtentâ, alteram quoque, cui Catalog. Longomont. & Rudolph.* 26° 20′ ♊ *assignabant, examinavi, & solummodò* 25° 56′ ♊, *cum latit.* 21° 29′ *ferè inveni. Vestrûm erit, Viri ab exquisitâ supellectili Instrumentariâ paratissimi & instructissimi, & quibus forsan plus otii, & commoditatis suppetit, quàm mihi, Cœlum super his consulere, & uter nostrûm, ego ne, an Catalogus Fixarum rem propiùs attigerit, liberè arbitrari. Has enim sedes à me dictis fixis ritè assignatas esse, correctus Planetarum motus sæpiùs luculenter jam comprobavit. Nec putes, has duas solummodò sibi exposcere correctionem, sunt & aliæ, dudum à me animadversæ. De quibus in præsentiarum scribere nihil attinet.* Quas quidem jam dudum, meâ sponte, aggressus fuissem, nisi Lunaribus, aliorumque Planetarum Observationibus (ut taceam reliqua) plùs, quàm satis, fuissem occupatus: prout dicto de Leonibus eo tempore respondi.

Insignis Astronomus ad instaurandas Fixas Auctorem sufflat.

Plurima circa Fixas restant adhuc corrigenda.

Brachium Aurigæ quoque à Cœlo discedat.

Plurimæ Fixæ correctione indigent.

Has autem Observationes cum fructu aliquo suscipere, exploratum probè habebam, Instrumentis iis trium, quatuorve pedum, quæ olim mihi comparaveram, fieri haud posse; sed majoribus, & amplioribus opus esse. Proinde, cùm Quadrans aliquis Azimuthalis ex solido metallo, solicitante olim Cl. Crügero, operâ peritissimi cujusdam Artificis, ex singulari erga Sideralem Scientiam, literasque omnes

Maximis Instrumentis opus est ad Observationes Fixarũ.

De Quadrante Azimuthali nostro maximo.

omnes propenſione Nobilisſimi, & Amplisſimi Noſtri Senatus Gedanenſis, ſumptibus haud levibus in eundem Quadrantem ſuppeditatis, inchoatus quidem, ſed minimè omninò perfectus, hìc Gedani otiosè locum quendam teneret, & quidem inter Martialia Organa, cum quibus rem nullam jure habere debebat, decenter illum in Aſtronomiæ commodum, Patriæque meæ dulcisſimæ honorem expetivi; quem etiam nullo labore, à Nobilisſ. noſtro Senatu, pro eo amore, & favore, quo me, meaque Studia nunquam non eſt proſequutus anno quadrageſimo quinto circiter obtinui. Quo impetrato protinùs illius ſplendidisſimi Quadrantis omnes partes, quæ nondum ad perfectionem pervenerant, curabam elaborari quàm diligentisſimè, nec non regulam cum pinnacidiis, quibus adhuc deſtituebatur, adjici; tum illius gratiâ, cùm idoneum locum nullum haberem, ubi illum reponerem, peculiarem ſpeculam, ſive turrim, priori ſpeculâ longè adhuc eminentiorem, haud leviuſculis impenſis conſtruxi, ad Obſervationes inpoſterum eò commodiùs peragendas. Antequam autem iſtum magnum, & egregium Quadrantem Azimuthalem in hâc ſpeculâ ad lineam Meridianam ritè collocare, ab omni parte debitè examinare, ac penitùs certus esſe potuerim, quòd omnimodè officio ſuo ſatisfaciat, multum temporis, laborisque perdidi. Non enim res leviuſcula, Inſtrumentorum vires probè exploratas habere, cum quibus res maximæ, utpote Altitudines Meridianæ Solares, Æquinoctia, Solſtitia, atque rursùs ex his Annus Tropicus, Eccentricitas, Apogæum, totusque motus Solis, reliqua ut prætéream, explorari debeant.

Peculiarem Turrim pro Quadrante Azimuthali auctor exſtruxit.

Haud eſt res leviuſcula rectè adornare, & ad Obſervationes exponere Inſtrumenta.

Inſigni autem hoc Quadrante Azimuthali toto Orichalcico ſatisque amplo ritè tandem accommodato, & ad uſum translato, protinùs animadvertebam, opus etiam fore aliis majoribus Inſtrumentis, Sextantibus videlicet, Quadrantibus Horizontalibus, & Octantibus, quàm quæ antea conſtructa habebam. Idcircò, cùm eo tempore meliora animo non comprehenderem, ad rationem Tychonicorum Inſtrumentorum, tam quoad qualitatem, quàm

Non ſolo Quadrante Azimuthali, ſed aliis inſuper Inſtrumẽtis diverſi generis Obſervationes expediuntur.

Auctor initiò ad modum Ty-

quàm magnitudinem, diverſa Organa fabricari curavi: ex ſolido nimirùm, ſiccoque ligno, orichalcicis laminis ſuperinducta, adjectis regulis, atque pinnacidiis orichalcicis (ſex ſc. pedum ratione radii, qualia Tycho deſcripſit in Suâ Mechanicâ) tum Quadrantem Penſilem, tum Sextantem; Octantem verò duobus pedibus Tychonico adhuc majorem. Quibus majoribus Inſtrumentis etiam ſummoperè opus erat: quippe ſolo Quadrante Azimuthali quid præſtari poſſit, niſi ſimul intercapedines Fixarum, & Planetarum à ſe invicem dimetiri poſſimus, facilè intelligitur.

Tychonicum Organa condidit.

Hiſce autem Organis fabricandis, dividendis, & explorandis, rebusque cæteris hùc ſpectantibus elaborandis, atque comparandis anni aliquot effluxére, priusquam omnia ſic fuerint in Obſervatoriis diſpoſita, ut promptè ad Obſervationes, præſertim Fixarum, adhiberi potuerint. Deinde etiam plurimum temporis tranſiit, antequam ipſum negotium ſeriò aggredi licuerit; Rerum videlicet Opticarum ſtudiis, vitris expoliendis, Teleſcopiis conſtruendis, inprimis lentibus hyperbolicis tandem ad exoptatum finem perducendis: ſicut etiam, Divinâ annuente Gratiâ, poſtquam diverſimodè, variâ viâ, tum Cartheſianâ, ſed fruſtrà, haud modico temporis diſpendio tentaveram, mihi feliciter, anno 1649, meâ quidem opinione, obtigit; prout ſuo loco pluribus dicetur. Adhæc, haud modicum temporis intervallum conſumpſimus, Selenographiâ jam editâ, inveſtigando motu Lunæ Libratorio, ejusque limitibus ritè ſtabiliendis; quæ primùm omnia anno 1648 explorata fuére. Maximè verò me à propoſito divertebat acutiſſimus morbus, quo ſubſequente anno graviſſimè, imò lethaliter per menſes aliquot conflictabar, nec non moleſtiſſimæ curæ haud paucæ, quæ omnia me nimiùm quantùm à ſuſceptis laboribus, ac Obſervationibus diſtrahebant, ac obſtabant, quò minùs iisdem annis, ut quidem propoſueram, eo in negotio plurima tentare potuerim. Interea tamen nihilominùs phænomena, quæcunque obvia fuére ſub eodem tempore, ut potuére, debitè annotavimus, ac delineavimus,

Organorum Conſtructio multum temporis Auctori abſorpſit; nõ minùs expolitio lentium hyperbolicarum.

Anno 1649 Auctor graviter decubuit.

avimus, imò etiam æri incidimus: quemadmodùm ipſæ noſtræ Obſervationes ulteriùs oſtendent.

Majoribus Inſtrumentis æneis quando Auctori primùm obſervare obtigerit.

Quibus de cauſſis, inquam, accidit, quod ad illas ſerias, magnique momenti Obſervationes, majoribus ſcilicet illis recentioribus Inſtrumentis peragendas, quas pro reſtaurandis tam Fixarum, quàm Planetarum motibus animo conceperam, citiùs pervenire, quàm demùm anno 1652 haud potuerim. A quo tum tempore hucusque, nulla mihi unquam major cura fuit, quàm ut primùm Quadrante illo Azimuthali Orichalcico, Altitudines Solis Meridianas, Fixarumque, ſingulis ſerenis diebus & noctibus, deditâ operâ obſervarem, nec non, datâ occaſione, quævis Æquinoctia, Solſtitia tam Brumalia, quàm Æſtiva; deinde etiam cæteris Inſtrumentis diſtantias Siderum dimetirer. Ad quod etiam negotium conſtanter promovendum, à ſuperveniente tum temporis, anno 1652 Cometâ illo, capite maximo, fateor me valdè fuiſſe excitatum, non neglectis tamen hujus ipſius Criniti Sideris Obſervationibus. Quid autem circa ejus curſum deprehenſum, & annotatum fuerit, & quales labores in ejus curriculo penitùs perveſtigando, ac quibusvis ejus phænomenis explanandis, devorare neceſſum fuerit, ipſa Cometographia commonſtrat. Quâ occaſione quoque evenit, dum Cometa modò ab hâc, modò illâ Stellâ Inerraticâ capiebatur, quòd magis magisque, de plurimarum Fixarum erroneo ſitu confirmabar, atque re ipſâ tum experiebar, omninò veriſſimum eſſe, quod olim Keplerus, Aſtronomorum Sagaciſſimus ad Wilhelmum Schickardum in Epiſtolâ quâdam, anno 1618, die 11 Martii perſcripſerat: *Deinde velim Te hoc ſcire, non eſſe omninò tutum fidere Catalogo Fixarum Tychonico, quia loca Fixarum ex Obſervationibus computata ſunt per Studioſos varios, inveniunturque paſſim errorculi,* &c. Imò, non ſolùm eâ cauſſâ, quòd in calculo, ſed etiam in ipſis Obſervationibus ſine dubio nonnunquam ab erratum ſit: quemadmodùm idem Keplerus in Epiſtolâ ad Mæſtlinum, anno 1620 datâ, haud perperàm ſuſpicatur; dum ſcribit: *Rogo majorem in modum, idque propter bonum publicum, & propter honorem profeſſionis noſtræ, quæ conſiſtunt in hoc adjuvando*

Altitudines Solis Meridianas, Æquinoctia & Solſtitia frequentiſſimè Auctor obſervavit.

Cometa anni 1652 Auctorē ad Res Cæleſtes maximè inflammavit.

Apparitio Cometæ, ad corrigendas Fixas multū tribuit.

Fixarū Catalogum Tychonicum emendandum eſſe putat Keplerus.

vando

vando, ut dispicias, quid agendum putes in motu Fixarum emendando. Nam similia etiam ex nonnullis Observationibus Veneris videor eruere posse, ut ita diurnæ Veneris Observationes, cum proximis Tychonicis nocturnis, interventu horarii Veneris non optimè conveniant. Unde desiderium eò magis in animo crevit, ut correctione aliquâ, quantum possem, præcipuis stellis subvenirem. Nunquam tamen constitueram, omnes & singulas Fixas observare, ac examinare; nec ullâ ratione mihi imaginari poteram, me, vel si maximè voluissem, illas omnes, quarum aliquot millia Observationum essent peragenda, unquam posse: attento, Magnum Tychonem etiam decem, imò quandoque duodecim studiosorum operâ suffultum, viginti annorum spatio vix istud immensum opus, licet adeò magnifico Instrumentorum apparatu, totque ac tot sumptibus vix ad finem perducere valuisse; me verò, nec vitam, inprimis ejusmodi mediis, ac summè necessariis requisitis initiò planè destitutum, eò usque mihi promittere, nedum tot insomnes noctes perducendas, & quidem unius, aut alterius hominis tantummodò auxilio subnixum, sustinere ullo modo posse. Hincque citiùs terra ætherem conscenderet, ut mihi imaginabar, quàm adeò numerosam Fixarum Stellarum cohortem omnimodè me perscrutari unquã valere. Divina tamen lux affulsit, ut hocce immensum opus, quod post Hipparchum nemo, nisi Tycho magno ausu suscepit, simul etiam ad exitum perduxit, supra spem omnem meam progressu temporis feliciùs nobis successerit.

Initiò Auctor præcipuas tantũ Fixas emendare constituerat.

Auctor nunquam sibi imaginatus se posse vel ullâ ratione omnes & singulas Fixas examinare.

Negotium tamẽ spe meliùs successit.

Cùm igitur dictum negotium omnibus viribus aggressus essem, affulgente illo benè notabili Cometâ, volui & huic aliquantulum operæ navare, quandoquidem nihil, quod ad eam rem spectare videbatur, mihi tum deerat. Atque exinde, hortatu amicorum accidit, quòd huic insolito phænomeno plùs, quàm unquàm mihi persuasissem, invigilaverim, etiam ipsam Cometographiam conscripserim. Quem autem molestissimum laborem, sanè nunquam, neque cætera quàmplurima suscepissem, nisi hic Cometa emicuisset. Verùm, sicuti pluribus Astrorum Scrutatoribus,

Auctor multum operæ posuit Cometographicis laboribus.

bus,

Cometæ, plerumq; Ingenia Astronomica ad quid ampliùs tentandum excitant.

bus, sic quoque mihi, quali quali Siderum Cultori obtigit, quòd magis ac magis accensus fuerim, ex novo illo recens exorto Sidere, pro modulo à Deo concesso, ad Studia Astronomica ulteriùs majori adhuc conamine, quàm antea continuanda. Propterea ex composito hominem quendam, & diligentem, & visu pollentem ivi quæsitum, qui mecum assiduè Sextantibus, & Octantibus Observationes perageret, mihique in iis omnibus, quibus solus non sufficerem, strenuè opem ferret. Sextantibus enim & Octantibus nemo, ut Periti non nesciunt, solus rem administrare valet, ut quidem Quadrantibus fieri potest: quibus etiam semper solus Altitudines capio, ac omni tempore quoque annoto. Agnosco namque me eo semper laborasse affectu, an bono, an malo, Tuum erit, Benigne Lector judicare, quòd nemini alteri cuidam, quisquis etiam is unquam sit, in observandis Sideribus, facilè fidem adhibeam, ubi ipsemet negotium oculis, atque manibus meis, tam in dirigendis Instrumentis, numerandis gradibus, eorumque scrupulis, quàm & annotandis singulis animadversionibus, perficere queo.

Ad Observationes plures requiruntur.

Auctor, in suis ipsis Observationibus fidē alteri ægrè adhibet.

Sub anno tamen 1653 summoperè rursùs à variis curis, nec non susceptis illis Cometographicis laboribus in dies crescentibus, ob calculum tœdiosissimum mihi unico peragendum, iconismos tot ac tot adumbrandos, ac cælandos interpellatus; cumprimis superveniente R.P. Riccioli Almagesto, cui autor nonnulla insererat, quæ Selenographiam ex parte concernere videbantur, tum quòd de genuino motu Lunæ Libratorio ritè inveniendo, ac penetrando, ferè omnem spem abjecerat: quibus commotus anno 1654, accepto tum primùm ejus Almagesto, quòd Epistolam benè longam, de dicto motu Lunæ Libratorio ad P. Ricciolum conscripserim, ac typis evulgaverim: quâ ostendebatur, rem ipsam de quâ penè desperasset, jam felici successu, annuente Divino Numine obtentam, adque certas deductam esse leges. Deinde etiam, animi relaxandi gratiâ, alia diversa edidi Opuscula: utpote, Epistolam de utriusque Luminaris Defectu ad Illustriss. Nucerium. Item anno

Auctor ad Ricciolum, de motu Lunæ Libratorio, & ad Nucerium de Luminarium deliquiis Epistolas edidit.

anno 1656, Dissertationem de nativâ Saturni facie, instinctu Serenissimi Gastonis Aurelianensium Ducis. Nihilo tamen minùs in Observationum illo negotio, non obstantibus illis impedimentis omnibus, alacriter perreximus.

Dissertatio de Saturno, ad Serenissimũ Aurelianensium Ducem.

Continuatis igitur his Observationibus aliquot annorum intervallo, atque probè explorato, Quadrantem nostrum Azimuthalem constantissimè quidem officio suo fungi; reliqua verò Instrumenta, utpote illa minora trium, quatuorve pedum orichalcica, tum nonnulla ad rationem Tychonicam ex ligno elaborata, laminis solummodò orichalcicis superinducta, nonnihil à recto tramite successu tẽporis deflectere; ut iis adeò tutò insistere haud possimus. Minoribus quidem ex eo, licet ex puro metallo confectis, quòd non justæ sint magnitudinis ad partes secundorũ accuratè commonstrandas, tũ quòd dioptræ minori distantiâ ab invicem removeantur; majoribus verò illis Tychonicis exinde, utut divisiones exactissimas exhibeant, ad duodecimam cujusque minuti ferè partem determinandam, quòd progressu, elapsis aliquot annis, easdem distantias Siderum, nunc aliter atque aliter in minutis ipsis, ne dicam secundis, quàm initiò, detegant; atque sic longo usu talia Instrumenta mutationi maximè obnoxia esse, certis indiciis compereram: prout suo loco prolixiùs dicetur. Experiebar itaque tum re ipsâ, verissimum id esse, quod olim ipse Tycho Lib. II Progymnasm. pag. 256 fassus est: nimirùm, *Instrumenta,* (ex ligno nempe) *usu & ætate à primâ perfectione degenerare.* Item *Organa nisi è solido metallo affabrè elaborentur* (inquit) *mutationi obnoxia sunt; & si id quoque detur, ut è metallicâ materiâ constent, nisi ingentia fuerint, divisiones minutissimas graduum non sufficienter exhibent; dum hoc præstant, suâ magnitudine & pondere se ipsa ita aggrevant, ut facilè tum extra planum debitum, aut figuram competentem, dum circumducuntur, declinent, tum etiam suâ mole intractabilia reddantur. Quare majus requiritur in Instrumentis Astronomicis, quæ omni vitio careant, construendis artificium, pari judicio conjunctum, quàm hactenus à quamplurimis animadversum est; Id quod nos ipse usus, longaque docuit experientia, non pauco labore, nec mediocribus sumptibus comparata.* Adhæc, addit dictus Auctor pag. 358 ejusdem

Auctor tandem deprehẽdit, Instrumenta Tychonica successu temporis mutationi esse obnoxia.

Ligneis Instrumẽtis parùm admodùm esse tribuendum, ipse fatetur Tycho.

Est Res ardua, idonea cõstruere Instrumenta.

Subtilisſimũ negotiumObſervationes adminiſtrare Cœleſtes.

Lib. II Progymn. *Quanta ſubtilitas & diligentia requiratur in Obſervationibus Cœleſtibus mechanicè inſtituendis, nemo compertum habet, niſi qui multorum annorum experientiâ, variisque Organis, nec pauco labore, aut ſumtu, horum notitiam ſibi familiarem reddiderit.*

Maxima, ſimul ex ſolido metallo, tũ ad nutum volubilia Sidera requirunt Organa.

Ideoque, quoniam abundè pariter exploratum habebam, etiam experientià addidiceram, omninò necesſum esſe, ſi quis cum fructu aliquo, Obſervationibus Cœleſtibus, Aſtronomiæ, & Poſteritati conſulere ſatagat, ut non ſolùm maxima, accuratisſimè in ſecundorum partibus diſtributa, ſed etiam ex ſolido metallo confecta habeat Organa; & quidem ejusmodi, quæ ad nutum ad omnes Cœli plagas, omnesque diſtantiarum inclinationes converterentur, ac dirigerentur, tum ſuo pondere ne minimùm quidem Obſervationibus ſint impedimento. Cùm autem hoc ipſum, etiam ipſi Aſtronomorum Principi Tychoni in hoc pulvere longè exercitatisſimo arduum esſe viſum fuerit; quidni mihi hoc longè facilius erat cogitatu, quàm inventu, atque ad effectum productu; & quidem ei, qui vix plùs, quàm privatam ageret vitam, facultates ſuas aliò impendendas haberet, qui nullius auxilio, vel Liberalitate cujusdam frueretur Principis. Attamen in propoſito perſeveravi, maximè ſemper eo ſolatio erectus: Deus providebit. Atque ita diu noctuque meditabar, quomodo posſem non tantùm maximos Quadrantes, Sextantes & Octantes, ſex, ſeptem, octo & novem ped. ex puro puto metallo, omni ligno prorsùs remoto conſtruere; qui ut ſubtilisſimè esſent in minutisſimas partes diſtributi, ſic etiam admodùm volubiles, & ad dirigendum quaquaverſum maximè leves, licet esſent alioqui ponderoſisſimi. Quod negotium anno 1655, Divino auxilio, atque operà cujusdam peritisſimi Automathurgi etiam ſuſcepi. Verùm cùm multum laboris conſtiterit ejusmodi vaſtisſima, ac gravisſima, ex ſolido metallo conficere Organa, unus aut alter effluxit annus, antequam omninò elaborata fuére; imò ipſe præcipuus Artifex vità functus, priusquam ultimam manum iis adhibuerat. Hincque alium Automapœjum in ædibus meis alendum ſuſcepi, qui Inſtrumenta ad exopta-

Sed artis eſt talia conſtruere.

Auctor omnẽ movit lapidẽ, quò posſet amplisſima ænea, & aptisſima ſibi comparare.

Anni effluxére, priusquam illa obtenta fuére.

exoptatam perfectionem perduceret, ac alia insuper necessaria construeret.

Ampliorem & altiorem Speculã, pro reponẽdis reliquis Instrumentis Auctor adornat.

Hisce autem Organis ex voto conquisitis, commoda rursùs Specula, & locus undiquе patentissimus, ad Observationes administrandas deerat. Quippe nec Turris illa pro Quadrante Azimuthali exstructa, nec Specula illa prior haud satis capax extitit, multò minùs prospectui ab omni parte, ut Observationes omnimodè exigebant, satis indulsit, quò Observationes commodè institui possent. Idcircò, denuò novos sumptus me impendere oportuit, ut aliam Speculam Astronomicam multò aptiorem, altiorem, & ampliorem, in fastigio reliquarum mearum ædium, ab omni impedimento prorsùs liberam, sub ipso dio exædificarem: in quâ demum Organa illa vastissima, & solida, eâ ratione transtuli, ut nullum alteri esset impedimento, ut ut conjunctim ad Observationes adhiberentur.

Tychonica Organa lignea, Auctor planè rejecit.

Relictis itaque Tychonicis, prioribus scilicet illis ex ligno confectis Instrumentis, his ex ære elaboratis omni tempore constanter usus sum: cùm inter reliqua universa immane quantum ab omni parte excellebant: quibus autem in partibus, postea erit percipiendum. Ab auxiliis tum mihi erat Præstantissimus Juvenis acutissimi, & subtilissimi Ingenii M. Michael Kretzmerus Dantiscanus, Rostochio eum in finem à me evocatus: cui nunquam non volupe erat, etiam totas noctes insomnes mecum ducere. Dignissimus profectò, ut quàm diutissimè vitam vixisset; sed DEO aliter visum fuit: mors enim, postquam vix tribus annis Observationibus mecum operam dederat, magno meo dolore, illum eripuit. Coactus igitur alium quendam Socium quæsitum ivi; interea tamen ab istis Contemplationibus haud feriatus sum, sed aliorum operâ, qui tum mihi erant à manibus, usus sum; donec alium inveneram.

Kretzmerus egregius Astronomiæ cultor, Auctori ab auxiliis in Observationis negotio extitit.

Mathematũ Studiosi perpauci existũt.

Quanquam ejusmodi Studiosi, qui aliquid solidi suscipere in hoc Studio allaborant, non undiquе existunt obvii, sed raræ sunt aves. Cùm Astronomia sit sumptuosa, ac parùm plerunque Cultoribus lucrosa. Exinde etiam haud ita procliviter in alium ejus generis hominem incidere potui;

ut

In capiendis diſtantiis ſæpiùs Auctor etiam Automathurgum ſuum adhibuit.

ut necesſum omninò fuerit Automathurgi mei, quem in ædibus tum meis, ut modò dicebam, ob alia diverſa Inſtrumenta, ac horologia condenda alebam, operâ uti, quò mihi ſingulis noctibus esſet, in diſtantiis capiendis, ab auxiliis. Quo in negotio etiam adeò erat exercitatus, ut nemini facilè, etiam doctisſimo cederet. Verùm, ne hic quidem longævus extitit: anno enim proximo ab excesſu prioris Socii, vitam pariter in domo meâ cum morte commutavit. Accepi igitur Francofurto alium quendam, Mag. ſcilicet Chriſtianum Pelargum, Juvenem ob eruditionem, vitæque probitatem valdè mihi commendatum; ſed pariter vix ædes meas ingresſus, priusquam adhuc unicam Obſervationem mecum peregerat, acutisſimo morbo correptus, paucos poſt dies decesſit.

Mortuo Automathurgo, alius quidem Sodalis ad Obſervationes ſubſtituitur, ſed ſubitaneâ morte quoq; correptus.

Unde mirum in modum circuli mei extitére perturbati, me nullius Coobſervatoris auxilio diutisſimè frui posſe. Nam tales vicisſitudines, dum ſæpiùs alius atque alius ſubſtituitur, principali Obſervationum Moderatori perquàm ſunt adverſæ, imò faſtidioſæ, & pernicioſæ; perpetuò ſcilicet recentibus Subjectis rem & otium perdere. Multum enim elabitur temporis, priusquam exercitatione ſufficienti coadjutor aliquis debitè inſtrui poteſt, ut quibusvis Obſervationibus omnimodè ſufficiat. Nihilo tamen minùs animum neutiquam abjeci, nec lasſitudine & tœdio victus, quòd res hæ aliter, quàm volebam, ſuccederent; verùm inter hæc alios domeſticos, nec non Uxorem ipſam ad Obſervationes accerſivi, cum quibus æque accuratè, quàm cum illis rem peregi: usque dum Wittebergâ M. Andreas Marquardus ad me venerit, Juvenis aliàs Eruditus, & Mathematum benè gnarus, qui ultra biennium mihi fuit ab Obſervationibus. Cùm autem conditio noſtrûm utriusque haud ampliùs ferret, aliò ſe contulit. In cujus locum deinceps alium quendam Magiſtrum Philoſophiæ Lipſiæ elegeram; ſed obſtacula intervenére, quò minùs Gedanum pervenerit.

Coadjutores Obſervationũ ſæpiùs permutare, ut Moderatori moleſtũ, ſic ipſis Obſervationibus damnoſũ.

Marquardus, Juvenis Rerũ Mathematicarum benè gnarus, per aliquot annos Auctori fuit ab Obſervationibus.

Cùm igitur maximè mihi esſet tœdioſum, toties alios atque alios Obſervationum quærere Socios; ſatiùs fore arbitrabar,

Tœdioſisſimũ Auctori fuit, to-

bitrabar, ſi mihi perſeverantes coadjutores, & qui mihi esſent perpetuò ab auxiliis compararem: res ſic multò procliviùs, minorique temporis diſpendio, & majori contrà certitudine, ſine dubio, procederent. Hincque illos, quos perpetim domi alebam, ad iſtud negotiũ advocavi; utpote inter alios Typographum meum Batavum, cum chariſſimâ thori Sociâ, ad id Studium naturali inclinatione benè aptâ: brevi etiam temporis intervallo, tum hæc, tum ille Obſervationes omnes adeò exquiſitè mecum adminiſtrabant, ut quisquis priorum alius unquam; ſic, ut horum operam hucusque per decem & ampliùs annos, in obſervandis videlicet Sideribus ſufficienti ſatisfactione uſurpem: nec unquam alios coobſervatores quæſiturus, quousque his frui, quod animitùs opto, mihi liceat.

toties alios atque alios ſubſtituere Coobſervatores.

Tandem felici ſucceſſu & Uxorem & Typographũ ſuum Auctor ad Obſervationes accerſivit.

Verùm, ut ad ipſas noſtras Obſervationes, nec non Inſtrumenta eum in finem fabrefacta deveniamus. Initiò, adhibens ad Cœleſtia Sextantem & Octantem Tychonicum, Obſervationes Brahæi mihi ſemper inſtar normæ, ſive libellæ fuerunt, ad quas tam Organa, quàm Obſervata noſtra examinabam, ac corrigebam: prout aliis plurimis, etiam Tychonis ipſius Familiaribus ſemper uſu venit: nimirùm, ſi quando certas aliquas Intercapedines Siderum capiebant, priùs ipſum Inſtrumentum, ad certam aliquam Stellarum Diſtantiam explorabant, an planè eandem, quam Tycho invenerat, commonſtret? ſecùs Inſtrumentum eò direxerunt, vel Diviſionibus, vel Dioptris mutandis & locandis, donec eadem planè Diſtantia, ut Tychoni olim, prodiret. Id quod ipſe quoque faciebam; ratus, hanc rationem omnibus aliis eſſe præferendam; quamvis rem longè aliter ſeſe habere, experientia poſtmodùm commonſtraverit.

Initiò Auctor ad normam Tychonicarum Obſervationum ſe compoſuit.

Quomodo Tychonici aliique Obſervationes atque Inſtrumẽta examinaverint.

Ad Diſtantiam igitur Lucidæ Arietis & Palilicii, tum Sextantem, tum Octantem illos ligneos priùs examinavi; experiebar autem, Inſtrumenta mea, cum quovis etiam ſocio rem tentarem, diverſam prorsùs Diſtantiam detegere, ac nunquam in ipſis ſecundis, cum Tychonicis Inſtrumentis convenire, ut ut omnem adhiberem diligentiam. Quando-

Inſtrumenta Auctoris, initiò haud penitùs reſpondebant Tychonicis.

In quibusdã ad duo integra minuta discrepabant. quidem Tycho eandem ipſam Intercapedinem obſervavit 35° 32′ 10″; ego verò perpetuò meis Inſtrumentis 35° 32′ 45″, hoc eſt 35 ſecund. majorem eandem deprehendebam; alias etiam inſuper Diſtantias ad integrum, imò nonnunquam ad duo integra minuta diverſas; & quidem minimè conſtanti variatione. Modò enim in exceſſu, modò in defectu Obſervationes meæ, reſpectu Tychonicarum, peccabant. *Auctor ſua ad Tychonica omninò componere voluit; ſed infelici ſucceſſu.* Hæc perſpiciens, Inſtrumenta mea neceſſitate conſtrinxi, etiamſi nullà ratione vitium aliquod invenerim, ut eandem Diſtantiam inter Lucidam Arietis, & Palilicium oſtenderent: omninò perſuaſus, magis Tychonicis, quàm meiſmet oculis, ad aliorum exemplum, fidendum eſſe; ſed exſpectatio mea me egregiè fefellit; ſicuti brevì percipies.

Scrupulus Auctori tandem injectus, quòd Organa ſua ad placitum alterius, absq; ullâ evidenti neceſſitate, vi quâdam coegerit. Nam, cùm per annum, & ampliùs, Inſtrumentis iſtis meis Tychonicis correctis, uti putabam, Obſervationibus invigilaſſem, injectus eſt mihi ſcrupulus: recténe omninò factum ſit? quòd Inſtrumenta mea absque omni evidenti vitio coëgerim, præter voluntatem eorum Diſtantias ad Tychonis normam commonſtrare; præſertim cùm viderim, etiam recentiora mea maxima, ex ſolido metallo, ſummâ diligentiâ conſtructa Organa, eandem Diſtantiam ad 35 ſecund. majorem referre, quàm Tychonica, & quidem dictam ſcilicet illam inter Lucidam Arietis, & Palilicium rurſus præcisè 35° 32′ 45″; velut initiò lignea mea oſtenderant. Id quod, ſanè, ſenſus animi mei valdè confudit, ac omnia ferè incerta reddidit, quòd animadvertebam, cauſſam planè ignorans, Organa mea, etiam illa nova ex ære fabrefacta, à Tychonicis prorſus diſcedere.

Auctor Organa ſua denuò examinare ſtatuit. In iſtâ autem re ancipiti; an meis, an verò Tychonicis inſiſtendum eſſet? nullam aliam viam, ex hoc labyrintho me extricandi perſpiciebam, quàm ut nullis fiderem, nulliſque me Obſervationibus adſtringerem; ſed mea Inſtrumenta denuò, remotâ omni præconceptâ opinione, ad amuſſim revocarem, diviſiones nempe, regulas, dioptras, totamque fabricam probè priùs examinarem, an etiam vitiolum aliquod ſublateret? ſi nihil quicquam reperirem, vellem meis Inſtrumentis omninò inſiſtere, & ea, quæ provenirent

venirent, pro verisſimis retinere, non obſtante alii aliter ſentirent. Quò autem rerum mearum cò eſſem ſecurior, graviſſimum laborem, vix integro anno perſolvendum, aggredi haud veritus ſum: ad exemplum Magni Tychonis, qui omnia, & ſingula accuratiſſima eſſe exoptabat, quæ ab illo peragi debebant: ut ipſe pag. 73 Epiſtolar. ſcribit: *Volo enim, quæ à me proficiſcuntur, vel nulla ſint, vel longè exactiſſima.* Præſtat enim hæc intacta relinquere, quàm oſcitanter, & rudiori Minervâ tractare. Id quod & mihi ſemper propoſitum fuit, aut accuratè, aut nihil ſuſcipere; inprimis circa has ipſas Obſervationes. Idcircò tutiſſimam viam, eandem quam Tycho, elegi: nimirùm, me primùm velle omnes illas, & quidem eaſdem Diſtantias Stellarum ad Eclipticam & Æquatorem conſiſtentium, per totum circuli ductum, ſolicitiſſimè obſervare; deinceps, ex iis differentias Aſcenſionales inveſtigare: pari modo, ut Eximius Tycho pag. 200 Lib. 1 Progymn. ſuſceperat; quæ ſi conjunctim integrum omninò circulum, ſeu 360 Grad. exhiberent, certum fore indicium, & mea Inſtrumenta eſſe correctiſſima, & nos etiam probè omnia obſervaſſe; ſin aliter, differentias videlicet Aſcenſionales ſive majorem, ſive minorem aliquantò circulum referrent, indubitatũ foret, meis nullam planè adſcribendam eſſe fidem, ſed econtrariò veſtigiis Tychonis in omnibus eſſe inſiſtendum.

Potiùs nihil, quàm dubia peragere.

Quâ viâ Auctor examen rigidiſſimum inſtituerit.

Per differentias Aſcenſionales Inſtrumenta omnium optimè explorantur & corriguntur.

Verùm, quæſo, inquies fortè, ſi hujus Scientiæ benè es gnarus, quâ te ſpe lactaſti? vel quænam Tibi es imaginatus? putasne te correctiora, quàm ipſum Tychonem perficere poſſe? Tuæ Diſtantiæ, ut & Declinationes non ſolùm in ſecundis, ſed etiam nonnunquam ad duo integra minuta prima (ut ipſe ultrò fateris) à Tychone diſcedunt: quomodo igitur unquam fieri poteſt, ut differentiæ Aſcenſionales integrum producant circulum? cùm Tychonis Diſtantiæ, nec non Declinationes, à Tuis in plurimis diverſæ, planè integrum, exceptis pauciſſimis tantummodò ſecundis, componant circulum. Atque ita arenam metiris, & nunquam integrum circulum ex tuis elicies, tum per conſequens etiam Inſtrumenta tua ex neceſſitate vitio aliquo

Quæ in datis differunt, rationi conſonũ eſt, ut etiam in producto diſconveniant.

quo laborant. Sic eſt, fateor lubens; principiò planè anxius eram, lupum auribus quaſi tenens; cumprimis perſpiciens differentiam noſtrarum Diſtantiarum, & Declinationum. Non potui tamen ab iſto rigidiori examine deſiſtere, videns, me jam quaſi ad incitas eſſe redactum, ſed cogebar ultima experiri, jacta jam erat alea; neſcio quâ ſpe ductus, examini omnia commiſi, eo animo, res ut ut caderet, me libenter velle acquieſcere: & ſi viderem, correctione aliquâ mea indigere, non ideò remisſiùs negotium ſuſciperem. Attamen, magna me ſpes tenebat de meliori hujus rei exitu: cùm ſcirem, Inſtrumenta mea, abſit jactantià, juſtæ magnitudinis eſſe, magnâque dexteritate fabrefacta, meis manibus exquiſitè diſtincta, Pinnacidia ritè iis affixa; deinde etiam Obſervationes omnes cum exercitatisſimo Socio illo Kretzmero, abſque omni præconceptâ opinione eſſe peractas, non ſemel quidem, ſed pluries, & quidem diverſisſimis coadjutoribus probè examinatas.

Initiò videbatur in Auctoris Inſtrumentis & Obſervationibus vitium latere.

Auctor tamē meliora ſperabat.

Subjeci itaque Diſtantias, ac Declinationes meas calculo, & quidem nudas ipſas, minimè fucatas aut comptas, ut nonnunquam fieri ſolet, ſed eo prorsùs modo, quo pluries obſervatæ, ac in Diario meo relatæ fuerant: ut quemque ingenuum decet virum. Nam omnia candidè agenda; ab iſtis fucatis prorsùs abhorrendum. Peracto igitur calculo, res profectò longè meliùs, quàm quis unquam putârat, cecidit: inventæ iſtæ Differentiæ Aſcenſionales omninò integrum conficiebant circulum, ut ne quidem in ſecundis quibusdam differentiola aliqua deprehenderetur. Hincque, ut initiò animo planè perturbatus, ſic rursùs nunc novos animos mihi additos eſſe ſenſi, ubi certior reddebar de Inſtrumentorum noſtrorum fabricâ, diviſione, nec non induſtriâ in adminiſtrandis Obſervationibus. Nam ſi vel in unicâ Diſtantiâ vel minimùm aberratum fuiſſet, nullâ, ſanè, ratione 360 Grad. abſque ullis adhærentibus ſcrupulis ſecundis provenisſent. Norma enim hæc omnium abſolutisſima eſt, pro examinandis Organis: utrùm nullâ, an verò aliquâ correctione indigeant? quemadmodùm Aſtronomiæ Peritiores optimè habent exploratum.

Peracto examine, ritè ſe habere invēta ſunt omnia.

Sed

Mira res! ex diversis distantiis & declinationibus, tam Tychonē, quam Auctorē pariter integrū elicuisse circulum.

Sed quæras insuper, Benevole Lector, quî unquam fieri potuerit, ex diversis datis, Tuis nempe, & Tychonis eadem elicere quæsita; quod profectò repugnat Arithmeticæ, & Geometriæ, imò ipsissimæ rationi? Ita omninò esse, lubens largior, nihilominùs assevero, Distantias, & Declinationes meas easdem penitùs esse, & fuisse, ut eo tempore observatæ sunt, & etiamnum in Cœlo quilibet congruis, & perfectissimis Instrumentis eas explorare potest; tum quoque omninò integrum circulum ex differentiis Ascensionalibus me produxisse: sicuti suo loco, fortè in Prodromo nostro Astronomiæ dicetur ampliter. Unde autem evenerit, quòd ex diversis Tychonis Distantiis, & Declinationibus etiam integer circulus prodierit ad 22 secund., nimis prolixum foret, hoc loco commonstrare; rejicio igitur id lubens in proximam occasionem, ubi ad oculum, Deo dante, demonstrabitur, reverà se se ita habere omnia.

Unde id evenerit, alibi commonstrabitur.

Quod tamen non arripias velim, ac si id in præjudicium Tychonicarum Observationum sit dictum, absit! Tychonicas Observationes in magno semper, quàm quis unquam, pretio habeo, ac illis nil quicquam detractum volo. Quicquid hîc relatum est, non nisi veritatis, & Studiorum Cœlestium promovendorum gratiâ dictum, & susceptum est. Nam, etiam in hocce negotio semper in cujusvis animo hærere debet: Amicus Plato, amicus Aristoteles, sed magis tamen amica veritas. Ad ipsum Cœlestem Fornicem, Deo volente, me referam, ad Observationes Illustrissimi Principis Hassiæ, cum Celeberrimo Rothmanno, & Justo Byrgio peractas, ad aliorum acerrima examina, qui maximis, æneis, & justissimis Organis sunt instructi; horum Judicio omnes & singulas nostras Observationes committo, non dubitans, quin dies doceat, quibus in posterum sit insistendum.

Veritatis bono (salvâ existimatione Tychonicâ) Auctor provocat ad ipsū Cœlestē Fornicem, æquissimosque rerum harum Arbitros.

Hâc ratione igitur rigidè, omnique diligentiâ examinatis Instrumentis nostris, certus factus cùm essem, in Organis nihil desiderari, sed prorsùs iis fidendum esse. Ideoque ad aliorum nec Instrumenta, nec Observationes

Auctor tandē certior factus, in Observationibus & Instrumentis suis nihil penitùs desiderari.

hâc in parte me accommodare prorsùs volui; ſed quicquid noſtra, debitâ diligentiâ adhibitâ, commonſtrarent, annotavi fideliter: atque ſic magnum illud negotium, Obſervationes nempe tam Planetarum, quàm Fixarum, Divino auxilio, cumprimis, cùm toties ab amicis urgebar, alacri animo ſum aggresſus. Et, ut peractorum laborum, quos Inſtrumentis Tychonicis illis ligneis antea peregeram, circa plurimas Diſtantias jam obtentas, eò esſem ſecurior, minimè fuit mihi in faſtidio, omnes illas & ſingulas priores Intercapedines denuò, novis noſtris ex ſolido metallo confectis Inſtrumentis, quina ſecunda peculiari ratione & directione commonſtrantibus, ad incudem revocare: explorando nimirùm, an etiam antiquiora Inſtrumenta labem quandam contraxisſent? quanquam non unius anni id fuerit labor: ut ex ipſis Obſervationibus noſtris perſpicere eſt.

Fidisſimis Inſtrumentis negotium Obſervationis Auctor aggreditur.

Anno igitur 1657 Inſtrumentis illis majoribus æneis, Sextantibus ſcilicet, & Octantibus primùm ſeriò incepimus loca Fixarum rimari; à quo labore me nullo tempore poſtmodùm divelli pasſus ſum, ut ut varii luctuoſisſimi caſus intervenerint, qui remoram facilè injecisſent, niſi Divinâ ope his omnibus feliciter ereptus, ut non tantùm ſuſceptos labores continuare, ſed & Mercurium meum anno 1662 edere potuerim, & quidem ex Typographiâ noſtrâ; quam tum primùm ex Belgio, haud parvis impenſis, apportari curaveram: quò posſem poſthâc operas meas, quæ ſub manibus verſabantur, eò promptiùs & accuratiùs, & præſens, & corrigens omnia in lucem proferre. Ne autem à quopiam eo in negotio turbarer, ut quidam jam audebant, atque liberum esſet, Typographos in Domo meâ quovis tempore alere, Sereniſsimus Caſimirus, Rex Poloniæ, optimo, & maximè honorifico Privilegio Beniġnisſimè mihi proſpexit, pro Suâ erga me, meaque Studia Uranica propenſisſimâ voluntate: quam etiam ſæpiùs, cùm hîc Gedani commoraretur, ſum expertus. Non ſolùm enim aliquoties qualem qualem ſupellectilem meam Aſtronomicam oculis ſuis ſubjicere, quin-imò per multam

Quo tempore Fixarũ Obſervationes majoribus Inſtrumentis ſeriò fuerint inchoatæ.

Mercurius primùm Typis Auctoris fuit impresſus.

Caſimirus Rex Typographiam Auctoris egregio Privilegio donavit.

Caſimiri Regis Gratiam erga

tam noctem Teleſcopiis Sidera, ex Speculâ meâ, contemplari, & ut iis porrò ſtrenuè operam darem, me Benignisſimè animare haud fuit dedignatus. Unde profectò cupido crevit ſuſcepta proſequendi; præſertim cùm eodem ferè tempore Chriſtianisſimi Regis Incomparabilis Gratia, & Munificentia, ex innatâ erga Scientiam Sideralem, Ejusq́ue Cultores Summâ Clementiâ, ut ut nullo meo merito, luculentisſimis, ac maximè honorificentisſimis teſtimoniis mihi Gratioſisſimè detecta fuerit; præcipuè perſpiciens, Sac. Reg. Maj. placido vultu annuere noſtris Conatibus Aſtronomicis, eosq́ue Indulgentiâ Suâ dignos judicare. Quod, ut non ſolùm ſupra ſpem, atq́ue exſpectationem meam accidit, in Cœtum, Famâ ac Eruditione Celebratisſimorum Virorum Clementisſimè adoptatum eſſe, ſic magis magisq́ue accenſus, ut quæ hactenus mediocri labore, ac induſtriâ, aliquo etiam ſumptu, molitus eram, animoſiùs in poſterum urſerim; maximè Regio illo de meâ tenuitate Judicio excitatus.

erga Studia Uranica luculentisſimis indiciis auctor cognovit.

Rex Chriſtianisſimus Auctori Clementiam Regiam detegere juſſit.

Chriſtianisſimi Regis Judicio Auctor ad proſequēda Studia Cœleſtia maximè inflammatus.

Acceſſit, ſub his temporibus ſancitâ atq́ue ſtabilitâ, ſingulari erga Scientias, Arteſq́ue Sereniſſimi Regis Magnæ Britanniæ promovendi Propenſione, Regiâ Societate, quòd dicta Illuſtrisſima Societas adeò humanisſimis literis, uberrimam Ejus erga me voluntatem, quò ſemel ſuſcepta Studia Aſtronomica alacriter porrò proſequerer, prolixiùs conteſtata ſit; ſimul etiam Benevolè detexerit, quâ parte mihi potisſimùm esſet inſudandum; prout ex literis Illuſtriſ. Reg. Societatis Secretario, Oldenburgio, nomine & juſſu Ejus ad me, anno 1664, die 11 Maji ſcriptis intelligere eſt. *Geſtiunt præterea* (ſcribit) *perſpicientes immotum Te in ſincero Vraniæ cultu perſtare, nilq́ue ducere antiquius, quàm Fixarum Obſervationibus jugiter invigilando, ipſarum Catalogum à mendis, quibus ſcatet, vindicare, tuamq́ue adeo Cæleſtem, quam moliris, Machinam in Rei literariæ incrementum adornare. Agnoſcunt unà tecum, hæc de Fixarum reſtitutionis cura, ni ſeriò ſuſcipiatur, fruſtrà forè Planetas obſervare, eorumq́ue motum ad debitam velle normam redigere, vel etiam in ullâ Aſtronomiæ parte quicquam, quod ſit operæ pretium, elaborare. Hoc igitur in negotio cùm cardo verſetur rei, quid ſupereſt, Vir Celeberrime, quàm*

Illuſtr. Societas Britannica Auctorē humanisſimis literis ad idem propoſitum prolixè excitat.

Litera Reg. Societatis ad Auctorem.

Oldenburgius adhortatur Auctorē, ut in reſtauratione Fixarum ſtrenuè pergat, tanquam

ut

quam in parte præcipuâ Aſtronomiæ.

ut Tu, Tuique ſimiles, toti in eo ſint, ut nullis non conquiſitis adminiculis indefeſſo Studio inſignem & utiliſſimam hanc operam conficiant. Ducem Tu te hîc præbes laude digniſſimum, dum non modò in æſtu negotiorum, quæ Tibi quà Conſuli, quà Judici incumbunt, otium Tibi paras, ut huic vaces Cæleſtium contemplationi, verùm etiam quæcunque potes adjumenta undiquaque advocas. Ex hâc Illuſtriſſ. Reg. Societ. adeò ſingulari, ac prolixâ allocutione, denuò ardor, minimùm aliquid, ut ut curta mihi fuerit ſupellex, conandi, & in lucem proferendi, in pectore nimiùm quantùm crevit; quò eas Obſervationes, Bono cum Deo ſuſceptas, quantocyùs pro viribus deproperem.

Quâ allocutione plùs plùsque Auctor commotus, in ſuſceptis Obſervationibus ulteriùs progredi.

Sidera aſſiduè obſervare, novumq; cōdere Fixarum Catalogum, eſt res valdè ardua.

Verùm, cùm Opus ſit immenſi laboris, omnes Stellas Fixas, tam hactenus cognitas, quàm reſiduas hucusque neglectas, quotquot ſupra noſtrum Horizontem ſub adſpectum cadunt, Inſtrumentis rectè dimetiri, novumque condere Fixarum Catalogum, nec non Planetas omnes nunquam inobſervatos relinquere, non niſi cum tempore, atq; multorũ annorum labore, aſſiduè navatâ operâ, fieri potuit; ut ut nullam ſerenam noctem ſtudiò præterlabi facilè paſſus fuerim. Atque ideò in annos aliquot protractum eſt; præſertim cùm Cometographia multum etiam temporis mihi abſtulerit; quam autem planè ut desererem, haud conſultum eſſe videbatur, poſt tot jam exantlatos calculos, ac labores; imò dedecori mihi fore putabam, tanto molimine inceptum prorsùs abjicere: animo volvens, non minùs eſſe virtutem, laudabilia ad finem conſtantiſſimo animo perducere, quàm inchoare.

Finis coronat Opus.

Ad Cometographiam abſolvendã, aliquot Cometæ Auctorem quaſi compulerunt.

Ad quod Opus Cometographicum non tantùm inſignis ille Cometa 1661, Menſe Februario exortus, ſed inprimis ſubſequentes ſplendidiſſimi illi, ac rariſſimi Cometæ anno 1664, & 1665 maximè me invitabant. Cùm viderim, Cœlum quaſi ipſum, tot præclariſſimis Luminibus temporaneis in æthere accenſis me admonere, & compellere, ad Divina hæc Miracula, ac mira Cœli corpora, ac phænomena plus plusque in Creatoris Gloriam contemplanda, exploranda, lucique exponenda. Exoptatò itaque accidit, quòd tres illi eximii Cometæ, dum Cometographia adhuc

huc

huc ſub manibus verſabatur, apparuerint; ad quam profectò haud parum elucidationis, ac materiæ diſſerendi contribuebant, imò exempla ſuppeditabant à me ipſo animadverſa, quæ plurimis Iconiſmis fuerint illuſtrata, ac exornata.

Cometæ, plurimum negotii Auctori faceſſerunt.

Quantum autem negotii mihi dicti Cometæ faceſſerint, priusquam omnes illas Obſervationes obtinuerim, calculo examinaverim, æri inſculpſerim, ac conſcripſerim, aliorum eſto judicium. Plurimum quoque operæ conſtitit Prodromus Cometicus, anno 1665, amicorum inſtinctu editus; nec non Mantiſſa Prodromi, cum Deſcriptione poſterioris Cometæ; quam, profectò, componere ſuperſediſſem anno 1666, præſertim eo tempore, cùm graviſſimæ afflictiones me tetigerint, niſi illa mihi à quibusdam extorta fuiſſet. Multum igitur temporis effluxit, non tantùm his, ſed etiam aliis negotiis, ut & commercio Literario, alia ut taceam, expediendis, priusquam hæc omnia ſuperari potuerint, atque ipſa Cometographia prodierit.

Auctor Prodromum Cometicum, nec non Mantiſſam Prodromi priùs edidit.

Cometographiâ editâ quid Auctor ſuſceperit ac peregerit.

Exantlatis verò tandem, Dei beneficio, anno 1668, moleſtiſſimis, graviſſimisque illis Cometographicis Operibus, nihil potiùs curabam, quàm ut poſſem quantocyùs Machinam meam Cœleſtem in publicum, Divino adjutus auxilio, feliciter protrudere. Eamque ob cauſſam omnem movi lapidem, ut quàm citiſſimè omnes illas Obſervationes reſiduas, ad Catalogum Fixarum ſpectantes, depromerem, ac annotarem; minimè tamen interea neglectis reliquis Obſervationibus, utpote Eclipſium, Occultationum, Planetarumque omnium, ad corrigendas motuum Tabulas, quò ſuo tempore ipſæ Tabulæ Aſtronomicæ, quæ passim haud parùm vacillant, eò procliviùs reſtitui poſſent. Quarum Obſervationum quinque voluminibus conſcriptarum etiam, annuente Divinâ Gratiâ, hucusque magnum conſarcinavi cumulum; ſpero etiam, ſi Deus vitam prorogaverit, labores iſtos ad vitæ usque exitum continuaturum. Cùm minimè dubitem, Poſteritati haud fore inutiles, imò forſitan & mihi ipſi cedere poſſe aliquando emolumento.

Obſervationes Auctoris quinq; voluminibus manuſcriptis continentur.

lumento. Conſtitui enim, ſi Deo ita viſum fuerit, elaborato atque edito tam Fixarum Catalogo, quàm Aſtronomiæ Prodromo, maximâ parte jam abſoluto, etiam quicquam circa Tabularum inquiſitionem, & reſtitutionem, quantum id meæ erit facultatis, tentare. Voluntas equidem id conandi non deficit, dummodò Univerſæ Machinæ Conditor, in cujus Nominis Gloriam, & admirandorum Operum Suorum celebrationem hæc à me ſuſcepta ſunt, det mihi clementisſimè vitam, viresque ingenii, atque corporis, ut pro Orbis Eruditi exſpectatione, & amicorum deſiderio, meoque voto, ea omnia perficere queam.

Elaborato Fixarũ Catalogo Auctor cõſtituit, edere Aſtronomiæ Prodromum.

Inchoavi quidem hoc amplisſimum Opus, ſolidaque fundamenta jam, Deo ſit Gloria, jacta ſunt, quibus Machina noſtra Cœleſtis univerſa ſuperſtrui debet; & quidem ea, quæ omnium ferè ſunt difficilima, tum ad reſtaurationem Tabularum necesſariò requiruntur, jam Dei beneficio ſunt explorata: utpote præciſa cognitio Elevationis Poli Gedanenſis, Obliquitatis Eclipticæ, Apogæi Solaris, Eccentricitatis, Parallaxeos, Refractionis; item maximæ Æquationis Solis, veri anni Tropici magnitudinis, non ſolùm ex noſtris, ſed etiam ex Hipparchi, Ptolomæi, Albategnii, Waltheri, Landgravii, Tychonis, nec non aliorum Recentiorum quorundam Obſervationibus; ſic ut non tantùm Epochas Solares ritè deduxerim; ſed etiam jam novas Tabulas Solares conſtruxerim. Quibus, crede, plurimum temporis, maximo labore, & quidem majori, quàm fortè Tibi imaginaris, nuperis annis conſumpſi, antequàm ea omnia ratione, quâ volebam, fuerint inveſtigata. Cujus tamen Operis me non pœnitet; ſiquidem negotium hocce, laus ſit Altisſimo, eatenus ſucceſſit, ut exiſtimem, niſi mihi mea nimiùm placent, haud fuiſſe fruſtraneum. Quantum verò hæ noſtræ Solares, à reliquorum Auctorum Tabulis, & in quibus disſideant, vel conveniant, vel quomodo tam Antiquiorum, quàm Juniorum Obſervationibus reſpondeant, non eſt hujus loci hìc prolixiùs recenſere; ſed rejicienda erunt in Prodromum noſtrum Aſtronomiæ, qui

Fundamenta ſolidiora jam jacta ſunt pro cõſtruendis novis Tabulis.

Gravisſima ferè, quamvis maximo labore, jam ſuperata ſunt, quæ ad Aſtronomiam pertinent.

qui brevì, si Deus proposito nostro annuerit, Tuis, Benigne Lector, & oculis, & acerrimo Judicio exponam. Utinam & otium, & auxilium (cùm non sit unius hominis labor) socii cujusdam à calculis mihi concederetur, quò possem, ut desiderio flagror, ad reliquos quoque transire Planetas; sed ut, optimè nosti, nullus unquam, ut ut omnes ingenii nervos ad illud Studium intendat (sit venia verbo) reliquos sex Planetas ritè restituet, nisi priùs Fixæ corrigantur, ac restaurentur: quemadmodùm Nobilissimus Tycho passim seriò inculcat, præsertim Lib. I cap. II pag. 137 De novâ Stellâ: *Post Solaris curriculi* (inquit) *præcisam investigationem in Astronomiâ instaurandâ, constituendâque, proximum & principalem* (stellæ nimirùm Fixæ) *merentur locum. Quemadmodum enim sine hoc, nec Illæ, nec etiam Erraticæ in debitum ordinem, atque Harmoniam redigi possunt: sic etiam absque Affixarum exactâ cognitione, Planetarum loca, accuratè demetiri, non conceditur. Sunt enim hæ visibilia quædam lucidaque Cœli Corpora, hinc inde disposita, à quibus, tanquam certis metis, Erraticarum Stellarum varii transitus per totum Zodiacum, tam in longum quàm latum, commodè discernuntur; Adeò, ut qui sine Fixarum priùs restitutis locis, Planetarum cursui normam aliquam præscribere, eundemque numeris æmulari tentet, quidvis agendo nihil agat.*

Si Deo ita visum erit, auxiliumque non deerit, Auctor statuit, etiam reliquis Planetis pro modulo suo subvenire.

Absq; Restitutione Fixarum, frustrà in Planetarũ negotio quicquam tentatur.

Quod, cùm omnes Rerum Cœlestium Interpretes non ignorent; hincque jam pridem exoptàrunt, ut huic Operi manus adhiberentur, meque sæpiùs solicitàrunt, ut non solùm quantocyùs istud deproperem, tum etiam ipsas Observationes, quas sciebant, in aliquo numero jam à me, Divinâ ope, tot annorum spatio esse peractas, ulteriori morâ remotâ, publici facerem juris: prout inter alios Illust. & Eruditissimus Cassinus, anno 1669, 23 Julii literis ad me datis declaravit: *Magnum sanè desiderium Machinæ Tuæ Cœlestis, Observationumque Tuarum omnium, quarum spem facis, in nobis excitasti, quod ut quamprimùm fieri potest, expleas, te etiam atque etiam rogo. Nec enim dubitamus, quin illæ pro summâ earum subtilitate, & fide, ad hypotheses motuum Planetarum accuratiùs constituendas sint quàm aptissimæ.* Item Celeberrimus Bullialdus, anno 1670, die 26 Augusti. *Machinam Tuam Cœlestem tam avidè expeto, ut ad absolvendum tanti momenti opus Te hortari nunquam desinere que-*

Plurimi Eruditorum Auctorẽ adhortantur, ut tãdẽ negotium Fixarum absolveret.

Cassinus pariter eâ de re Auctorẽ admonuit.

Ut & Bullialdus seriâ persuasione.

am. *Legitimas equidem dilatæ editionis rationes affers; sed operum Tuorum, quæ omni laude & applausu dignissima sunt, præcipuum illud esse, Tibi persuasum cupio.* Quemadmodùm ferè in omnibus literis ad me exaratis enixè admonuit, præsertim ad animum revocato rerum humanarum vicissitudinem, quòd vita nostra brevis, & post decessum nostrum ea omnia, quæ tantis cum vigiliis, sudoribus, & algoribus, tot ac tot annorum spatio, solicitè ex ipso æthere acquisita fuére, facilè perire queant, vel in aliorum manus, quibus eripi posteà difficulter admodùm possent, incidere. Operam igitur omnem adhiberem, relictis reliquis Studiis omnibus, ut ad exoptatum finem ea omnia perducerentur, ac simul quantocyùs in publicum proferrerentur.

Auctori tandem nulla fuit potior cura, quàm ut Orbi Literato morem gerat.

Cùm itaque toties ac toties, ad perficiendam Machinam Cœlestem, edendasque Observationes nostras, tum Viri plurimi Eruditi adeò seriò me adhortati fuerint, tum etiam Maximi Principes ad idem propositum Incomparabili Suâ Gratiâ, ac Clementiâ excitaverint; utique nulla mihi etiam potior cura fuit, expeditis ex parte reliquis laboribus, quàm ut seriò nunc tandem Opus istud meum promoverem, & tam Observationes nostras Universas, Eclipsium, Occultationum, Planetarum, Fixarumque, omnium in globo existentium, quàm aliorum Inerraticorum Siderum ultra adhuc quingentorum, globo hactenus nondum adscriptorum Observata, ab anno videlicet 1630 hucusque, Divinâ annuente Gratiâ, ex voto acquisita, Orbi Literato exponerem, protinùs quoque novum Affixarum Catalogum, Globumque ederem.

Dum sub prælo fervent ipsæ Observationes, Auctor è re esse putat, Partem Priorem Machinæ Cœlestis interea edere.

Verùm, cùm fusissimum sit Opus, quod aliquot voluminibus scriptis continetur, haud modicum temporis intervallum sibi deposcit, priusquam istæ Observationes omnes typis exscribi possunt. Quamobrem consultum esse visum fuit, ad persuasiones amicorum, ut interea, dictis Observationibus sub prælo fervescentibus, primam Partem, sive Librum Priorem hujus Machinæ Cœlestis in publicum emittatur. Quæ autem Pars Prior non nisi Mechanica est, universa scilicet nostra Instrumenta, quæcunque hucus-

Pars Prior Machinæ Cœ-

hucusque ad Observationes Cœlestes à me adhibita fuére, exhibens. Quin rationi etiam consonum esse putavi, quicquid ordine prius, etiam in antecessum proferri. Adhæc necessariò etiam requiritur, ut Organa illa, quibus Observationes peractæ sunt, omnium oculis, ac judicio priùs subjiciantur, ac exponantur. Quò pateat, an hæc nostra Prædecessorum Instrumentis sint paria, ac tanti valoris, ut sufficiant omnimodè adeò maximi momenti diversis Observationibus? ne, his denegatis, Observationes fortè in dubium à quopiam vocentur; vel si non arrideant, successu temporis, ut fieri utique poterit, accuratiora adhuc, & absolutiora reddi nonnequeant.

Cœlestis Organographiam exhibet.

Cur Auctor Organographia in antecessum ediderit.

Quò autem hujus Machinæ Cœlestis Pars Prior, sive Organographia eò promptiùs lucem adspiceret, atque Icones omnes eò citiùs æri mandarentur, deditâ operâ Sculptorem quendam ex Bataviâ, non sine aliquo sumptu, Gedanum accersivi, inque domum meam recepi. Nam etsi hactenus in quibusvis nostris Operibus omnes Delineationes, ac Iconismos ultra quadringentos manu meâ fecerim, ærique inciderim; haud potui tamen solus huic labori satis arduo sufficere: attento, quòd tantum otii mihi à cæteris laboribus, circa quotidianas Observationes, Delineationes, resque cæteras conscribendas, ad prælum promovendas, corrigendasque, peragendis neutiquam suppetat; cumprimis, quòd mihi ipsi satis negotii adhuc supersit, Iconibus istis pro Parte Posteriori Machinæ sculpendis. Adhæc, quis mihi etiam suasor extitisset, ut id, quod commodè per alium fieri potuit, ipsemet uno aut altero anno consumendo, ac nihil ampliùs agendo peragerem. Quandoquidem ætas mea propemodùm est decursa, qui annum jam, DEO sit gloria, ago sexagesimum tertium; quo vix paucissimi superesse videntur: quorum igitur optima habenda est ratio. Nihil enim pretiosius tempore, quod sanè nunquam recurrit, nec resarciri potest. Hincque satius esse existimavi, minùs necessaria relinquere, & id unicè summâque ope agere, quod necessariò mihi soli incumbit, ac per alterum fieri nequit. Cùm plurima etiam aliorum meorum

Auctor sibi in auxilium Sculptorem vocavit.

Iconibus æri incidẽdis Auctor solꝰ haud par fuit.

Haud consultum extitit Auctori, ut omnia & singula solus æri mandaret.

Præstat agere magis præcipua, præsertim provectâ ætate.

Operum longè difficiliora, ut modò dicebam, adhuc restent paragenda; quæ lubentissimo animo ad exoptatum finem, Deo propitio, perducere utique cupio.

Nunquam non magno Studio seriòque Res Astronomicas Auctor suscepit.

Hàc itaque ratione, spe nunc citiùs hanc Partem Priorem Machinæ Cœlestis absolvere licuit; quam in præsens omnibus Siderum Fautoribus & Cultoribus, Deo Auspice, sub adspectum sisto. Quò non nesciant, quanto animo, ac ardore (absit jactantia) Studia Astronomica aggressus fuerim, nullis laboribus, & sumptibus ex meo marsupio depromptis unquam parcens, ut ut non sine aliquo sanitatis, facultatisque meæ dispendio id acciderit; pronus tamen semper ad ea omnia extiti; dummodò viderim, iisdem me posse quicquam impetrare, atque ad effectum producere, quod aut Divæ Nostræ Scientiæ, aut Posteritatis bono aliquâ ratione saltem cedere posset.

Etiamsi conatus hic noster non omnibus æq; placuerit; videbis tamen aliquid minimũ me tentasse, ac voluisse.

Num verò Opusculum hocce ad cujuslibet sit palatum, vel omnibus Rerum Cœlestium Deditis perplacere, aut eorum desiderium, atque exspectationem omninò explere possit, sanè nescio: quare Tuo, Benigne Lector, æquissimo judicio ea omnia committo. Spe hâc certissimâ, ac Tuâ æquitate fretus, quin ultrò agnoscas, etiamsi ipsam metam hâc in parte minimè attigerim (ut vel mihi, vel alii cuidam factu nunquam est possibile) minimùm tamen haud obscuris indiciis ostendisse, me optimâ intentione omnia suscepisse, ac nonnulla ardentissimo animo voluisse, pro tenuioribus ingenii mei viribus, ac modicis meis facultatibus. Is, qui sublimiori, & feliciori ingenio à Deo præditus, cui sunt opes largiores, faciat, ut hujus generis quædam præclariora, ac perfectiora proferat: prout etiam illi procliviùs multò est factu, cùm stratæ viæ jam insistat, glaciesque ex parte jam fracta sit, ad plurimas sublimiores inventiones detegendas.

Sine dubio plura, & majora cum tẽpore detegentur.

Nec ullum mihi est dubium, quin Tu, vel alius quisquam ex Posteritate, dummodò rem æque toto animo suscipiatis, nihilque intentatum relinquatis, longè plura ac excellentiora his meis qualibus qualibus inventis, cum Deo & die sitis detecturi. Nam, non nisi gradatim ascenditur ad altiora. Nemo unquam adeò extitit felix, qui semel, & simul

mul exploraverit, penetraverit, detexeritque universa. Rectè enim Poeta canit: discimus & morimur, vita est Schola nostra sub ipsam quoque necem.

Auctor Deum veneratur, ut porrò annuat suis conatibus.

Quod superest, DEO optimo maximo toto corde gratias habeo, quòd vitam, sanitatem, otiumque, sub tantâ negotiorum ac molestiarum mole, Clementissimè concesserit, ad Studia hæc Cœlestia, à benè jam multis annis, in Nominis Divinissimi Sui Gloriam eò usque producenda; Qui porrò Divinâ Suâ Benignitate nobis adsit, quò etiam reliqua, quæ adhuc sub manibus versantur, & in animo gero, nec non aliquo labore adhuc indigent, in commodū quóddam Astronomiæ feliciter in lucem proferre quantocyùs non nequeam; inprimis Prodromum nostrum Astronomiæ, cum integro Fixarum Catalogo, atque Globis Cœlestibus reformatis, nec non Partem Posteriorem Machinæ Cœlestis Lib. II, III, & IV exhibentem, quæ jam à biennio maximè sub prælo fervet.

Quænam adhuc sub Auctoris versentur manibus.

Argumentū Libri Secundi Machinæ Cœlestis.

Liber Secundus, omnes nostras Observationes Cœlestes, tam Eclipsium, Occultationum, Planetarum, quàm Fixarum omnium, ut ordine ab anno 1630 hucusque ex Cœlo sunt depromptæ, exhibebit. Liber Tertius, Altitudines Solis Meridianas, Æquinoctia & Solstitia, ab anno 1632 hucusque; nec non cujusvis Planetæ Observationes speciales, adjectis temporibus ex Altitudinibus correctis referet. Liber Quartus, Catalogum, & Indicem omnium Distantiarum, quarum aliquot millia, & quidem majoribus illis Sextantibus, & Octantibus æneis, cum aliorum auctorum Distantiis, quotquot reperire datum est, comprehendet: utpote, quæ à Wilhelmo, Principe Hassiæ, Tychone, Gassendo, & Ricciolo fuerunt annotatæ. Ut sic uno intuitu protinùs pateat, quænam conveniant, & quæ rursùs ab invicem dissideant: quò quilibet curiosus Siderum Cultor, cognitâ discrepantiâ, ipsemet si velit, Cœlum intueri, easque ipsas denuò examinare ac pervestigare possit: quibusnam videlicet magis præ cæteris fidendum, & inhærendum sit. Totus enim sum in eâ sententiâ, nullâ cœcâ fide in hocce negotio Sidereo opus esse, nec fas esse, ullius

Argumētum Libri Tertii.

Argumētum Libri Quarti Machinæ Cœlestis.

Cùm aliorū Observationes adjunctæ sint nostris, in proclivi erit cognoscere discrepantiam.

In Rebus Astronomicis nullâ fide opus est.

ullius alicujus auctoritati nimiùm tribuere, ubi res integra, & quovis die Obſervationes eædem repeti poſſunt; ſed neceſſe eſt, qui aliorũ Obſervationes examinare & explorare contendit, ut ſit in his rebus optimè verſatus, & exercitatus, Inſtrumentis idoneis, majoribus, & ex ſolido metallo confectis abundè inſtructus; ſecùs, profectò, ſtoliditas eſſet, de aliorum benè exercitatorum Obſervatis ferre judicium. Et, cùm Liber iſte Quartus Machinæ Cœleſtis, inſtar ſit alicujus Indicis; omnes Diſtantiæ ſecundùm ordinem Alphabeticum, ac ſeriem Siderum ſunt diſpoſitæ, eatenus, ut nullo labore quarumcunque Stellarum cujusvis Sideris Diſtantiam, tum à nobis, tum ab aliis Clariſſimis Obſervatoribus annotatam, quàm citiſſimè poteris invenire. Noſtris Diſtantiis annus quoque, Menſis & Dies adſcripti ſunt, tum quoties, & quibus Inſtrumentis à nobis obſervatæ fuére; ſed de iis plura percipies, cùm hi tres Libri Partis Poſterioris hujus Machinæ lucem adſpexerint.

Qui de aliorum operibus judicium affectat, neceſſe eſt, ut non accedat illotis manibus.

Quo ordine diſtantiæ Stellarũ ab Auctore ſint diſpoſitæ.

Sed revertamur ad Partem hanc Priorem; quæ, uti modò diximus, non niſi, Tibi Benigne Lector, Organa noſtra Aſtronomica, quibus ab initio noſtrarum Obſervationum uſi ſumus, & in hunc usque diem etiamnum utimur, exhibet: non quidem univerſam noſtram ſupellectilem Aſtronomicam, quam mihi tot annis, cum apparatu Mechanico diverſi generis haud adſpernendo comparavi; ſed ea ſaltem Inſtrumenta majora, quæ minimùm duorum vel trium pedum, quà radium, ſunt magnitudine; reliquis omnibus illis minoribus neglectis, ut ut mihi adſint in aliquâ copiâ non pervili pretio comparata.

Pars Prior Machinæ Cœleſtis, non niſi Organa exhibet Auctoris Aſtronomica.

Ordo autem ſubſequentium Inſtrumentorum haud anxiè à me quæſitus, nec obſervatus; ſed omnium primò agere placuit in genere de Inſtrumentis, & Veterum, & Recentiorum, tum quæ de iis præcipuè annotanda videbantur. Deinde, in ſpecie me contuli ad Inſtrumenta noſtra, & quidem ad ea minora, & leviora. Tertiò exhibui illa lignea, partim laminis æneis incruſtata, qualia Nobiliſſimo Tychoni Brahæo in uſu fuerunt. Quarto loco conſpiciuntur

Quinam ſit Ordo Inſtrumentorum in hoc Opere obſervatus.

Structuram & uſum Inſtru-

tur illa maxima, quæ ex ſolido metallo fabrefacta ſunt, utpote Quadrantes, Sextantes, Octantes, cum toto eorum apparatu neceſſario, ac ſufficienti deſcriptione Fabricæ, diviſionum, dioptrarum, aliarumque rerum, tam quæ olim fuerunt in uſu, quàm quæ nunc recèns ſunt inventæ: in ſummâ, de omnibus, & ſingulis ſatis fusè ibidem diſſeritur, quæcunque ſive ad ſtructuram, ſive eorum uſum ſpectare ſum arbitratus. Quintò & poſtremò, cùm benè compertum habeam, hoc noſtro ævo tam inter Eruditos, quàm Magnates, & Principes plurimos inveniri, qui mirificè delectantur Teleſcopiis, Tubisque Opticis, ad contemplanda mira illa Corpora ætherea, non ſolùm illis minoribus & vulgaribus trium, ſex, vel duodecim pedum, ſed etiam viginti, triginta, imò ſexaginta ped. longitudine. Adhæc, cùm nemo non neſciat, quanta incrementa Studia Siderea cœperint à primâ inventione horum Teleſcopiorum: & quemadmodùm ſucceſſu temporis abſolutiora reddita ſunt; ſic quoque hæ Scientiæ haud parùm creverunt; imò, ſi magis magisque perficerentur, atque longiora conſtruerentur (prout etiam fieri poſſe puto) ſine dubio, plurima, quæ in obſcuro adhuc latent, in lucem protraherentur, maximo Aſtronomiæ bono. Proinde intermittere quoque nolui, hâc datâ occaſione etiam meorum Teleſcopiorum mentionem facere; (quoniam inter Organa Aſtronomica etiam ſibi locum aliquem vendicant) & quidem eorum, quæ partim à me ipſo, partim etiam ab aliis Præclaris Artificibus, & Eximiis Rerum Opticarum Cultoribus ſunt elaborata; non tamen omnium, quæ poſſideo, ſed tantùm præcipuorum, & longiſſimorum, quæ minimùm duodecim ped. ſunt, & ad centum quadraginta ped. excreſcunt, quales longiſſimi Tubi, quantum ſciam, nuſpiam adhuc ſunt conſtructi, nec ad res Cœleſtes adhibiti.

ſtrumentorũ ſatis plenè detexit Auctor.

Teleſcopia apud Principes, & Eruditos in magno nunc ſunt pretio.

Ex Teleſcopiis, Scientiæ haud parùm crevére.

Auctori placuit, etiam ſuorum Tuborum Opticorũ mentionem facere.

Hos, inquam, Tubos Opticos cujusvis curioſioris Siderum Indagatoris oculis ſubjiciam; non quidem, quâ ratione lentes ab omni parte ſint elaborandæ, ac expoliendæ, neutiquam. Nam hoc ipſum integrum volumen ſibi depoſceret; quod hâc vice non eſt mei inſtituti; ſed ſolum-

Artem expoliendi ipſas lẽtes, Auctor hâc vice tradere non propoſuit.

 modò,

modò, quomodo eorum Tubi ſint conſtructi, quibus lentibus, tum quâ viâ variâ adhiberi debeant ad Cœleſtia, etiam commodisſimè ad quævis minima, licet ſint omnium longisſimi, unâ ferè manu quàm levisſimè ex voto dirigi queant, ut ut ſint maximæ gravitatis, & quidem hoc ſingulari commodo, quod posſis res minimas uno oculi ictu Tubo excipere, & continuò in Teleſcopio, donec volueris, ad ſatietatem usque conſervare, ut ne ſemel Te invito, licet motu velocisſimo, ſive communi, ſive proprio objectum feratur, eo excedere posſit. Quæ Teleſcopiorum, inprimis illorum longisſimorum ad quævis objecta directio, alioquin Obſervatoribus hucusque multum ad nauſeam usque faceſſivit laboris, maximo nonnunquam temporis diſpendio. Et quamvis interdum, felici quodam caſu, Stella aliqua Tubo excepta ſubitò fuerit; æque tamen facilè, ut inventa, oculis ſe ſe rursùs ſubduxit. Nunquam enim, quisquis etiam ſit, nudis manibus Teleſcopiũ aliquod triginta, quinquaginta, ne dicam ſeptuaginta, vel centum quadraginta ped. adeò firmiter ad quodvis objectum retinere poteſt, quin protinùs id rursùs perdat, vel ex Tubo exeat: ſicuti nemo non eorum, qui commercium aliquod habet cum Tuboſpicillis, ultrò fatebitur. Hàc noſtrâ autem ratione, & inventione, (quod præfiſcinì dixerim) moleſtisſimum illum, & tœdioſisſimum laborem planè evitare, ac quaſi ludens cum ejusmodi vaſtisſimis Machinis Opticis, ſummâ cum jucunditate, Contemplationes iſtas peragere poteris; adeò, ut ſemper certus ſis, Te poſſe quodvis minutisſimum objectum è veſtigio, imò, antequam Tubum introſpicias (quod nonnemini mirum fortè videbitur) non ſolùm detegere, ſed etiam firmiter, quousque placuerit, retinere; licebit etiam Tibi, ab eo Teleſcopio diſcedenti, alteri cuipiam locum, cum accuratisſimâ directione ad quodvis deſideratum objectum, relinquere.

Auctor novam inventionem proponit, etiam maximos quosq; Tubos Opticos mirè faciliter dirigendi.

Hâc ratione plurimæ moleſtiæ evitantur; rursùs verò haud paucæ commoditates introducuntur.

Quod, cùm res ſit prorsùs nova, & hactenus nondum tentata, ſic pariter magnæ commoditatis, tum Obſervationes omnes Teleſcopiis iis procerioribus, inquam, peragendas,

Auctor haud ingratum fore ſperat Siderũ Cultoribus hanc

das, multò quàm hactenus jucundiores, & faciliores reddat; haud inutilem fore operam, nec non penitiorum Rerum Cœlestium Scrutatoribus adeò ingratam putavi, si inventionem hanc nostram, cum aliquâ Descriptione & Delineatione, reliquis meis Instrumentis adjicerem. Videbis rem ipsam verbis respondere, & quàm facilimo negotio maximas etiam Tuborum Machinas, licet centum & quinquaginta, imò ampliùs pedum, absque omni ferro, quin ne unico quidem clavo ferreo indito, ex nudo ligno construi posse; sic ut ex quibusdam, tribus, vel quatuor summùm partibus componi, regi; & rursùs disjungi, etiam suo loco, ab omni aëris inclementiâ conservari non nequeant.

hanc Machinam rectè cognoscere.

Longissimi Tubi nonnisi sunt lignei.

Hâc occasione potuissemus optatò de lentibus quoque ipsis pro quovis Tubo elaborandis, & expoliendis, tam generatim, quàm speciatim, atque omnibus iis, quæ ad hanc Artem spectant, aliquantò prolixiùs, velut etiam plurimi Amici jam dudum summoperè expetiverunt, disserere atque agere; verùm, cùm peculiare hoc ipsum exigat volumen, uti modò dicebam, committendum hocce negotium aliis, qui fortè plùs adhuc in eo desudarunt, & quibus plus otii est; non dubito, quin pariter, ut nos fecimus circa Tuborum Constructionem & Directionem, hanc Artem, lentes quasvis expoliendi (paucis hactenùs tantùm rectè cognitam) tum ea, quæ recèns ab illis inventa sunt, lubentes in commodum Posteritatis, omnibus prorsùs adminiculis detegendis, integerrimè communicaverint.

De elaboratione lentium Auctor aliis committit.

Et, ne ipse huic optimæ admonitioni contrarius esse videar, nonnulla quædam postremo loco hujus Partis Prioris Machinæ Cœlestis adtexam, de conficiendis & expoliendis videlicet lentibus hyperbolicis: quâ ratione nimirùm non usque adeò ineptè perfici queant, ac etiam nonnullæ earum jam olim felicissimo successu à me elaboratæ fuerint, quæ adhuc penes me asservantur. Quia igitur ab his res maximæ dependent, præsertim si in posterum magis magisque perficiantur; ut minimè despero, etiamsi ab hinc annis aliquot plerique Eruditorum & Mechanicorum mihi contradixerint, ac plurimi de eo negotio penè desperaverint;

Mantissæ loco Auctor peculiare inventum, de Lentium Conicarum expolitione communicat.

Auctor jam olim quasdã lentes ex sectione Conicâ elaboravit.

Inventionem de lẽtibus Conicis elaborãdis Auctor aliorum exponit judicio.

raverint; meretur utiq́ue, ut Orbi Literato exponatur, Ejusq́ue accuratiori examini ſubjiciatur; ſpe certisſimâ fretus, alios (ſi hiſce veſtigiis inſiſtent) Studiis Opticis planè deditos, eorumq́ue optimè gnaros, plusq́ue otii habentes, cum die prodituros, qui haſce lentes hyperbolicas, pro longioribus Teleſcopiis, non ſolùm jugiter promoveant, ſed tandem etiam ad exoptatisſimum perducant exitum; non tantùm ejus generis convexas, ſed etiam concavas (meâ quidem ſententiâ) expolire facilimo negotio non nequeant. Si gravisſimæ meæ occupationes, contemplationesq́ue æthereæ hactenus non obſtitisſent, ipſe forſitan aliquantò ulteriùs etiam hâc in parte progresſus fuisſem; verùm, quia modò dicti mei labores multò mihi videantur nobiliores, ac magis etiam Aſtronomiæ conducat, quò ad finem tandem pro voto aliorum perducantur, necesſariò ab iſto ſtudio deſiſtere coactus ſum, etiam lubens eo ſuperſedere volui: non ignorans, neminem posſe peragere omnia; tum plurimos inveniri exercitatiores, huicq́ue rei aptiores, qui otio abundant, & huic uni ſtudio perpetuò adhærent, relictis cæteris omnibus. Hi, inquam, feliciori cum ſuccesſu plurima invenient, & peragent, quàm qui plurimis eſt intentus, & mox hæc, mox illa asſiduè peragenda habet. Nam, qui non totos continuos dies his negotiis vacare poteſt, parùm admodùm præſtabit. Æqui boniq́ue igitur conſulas rogo, Benigne Lector, hanc qualem qualem inventiunculam, candidè Tibi à me exhibitam. Si exiſtimaveris, hocce tenue inventum posſe abſolutius reddi, prout etiam in eâ ſum ſententiâ, quæſo operæ tuæ ne parcas, & ſis bono animo. *Plurima enim ad inveniendum contulit,* ut Seneca Lib. 6. Cap. V. Natural. Quæſt. loquitur, *qui ſperavit posſe reperiri.* Et cùm negotium ad culmen perduxeris, rursùs nobiſcum rem communicato; ſine omni dubio majorem gloriam, qui lentes hyperbolicas perfeceris, quàm qui rationem eas expoliendi tradiderit, obtinebis.

Si gravioribus ſtudiis Auctor non fuisſet occupatus, fortè in hoc negotio jam aliquid amplius præſtitisſet.

Qui continuò unicæ rei ſunt intenti, plùs ſanè præſtant cæteris.

Auctor hortatur Optices Studioſos, ut rem illam ulteriùs perficiant.

Quanam Organa in hâcce Orga-

Hæc itaq́ue ſunt majora noſtra & præcipua, ut diximus, Inſtrumenta Aſtronomica, minorum illorum, utpote Radio-

Radiorum, Astrolabiorum, Annulorum Astronomicorum, vel aliorum quorundam, ut ut ad Observationes omninò pertineant, meminisse hoc loco, minimè operæ pretium esse duxi; imò nimis prolixum foret, tum Lectori valdè tœdiosum, hisce minutulis rebus tempus terere, quæ ipsemet, tanquam crepundia, ad serias Observationes nunquam adhibui; fateor tamen, inter apparatum Mechanicum nonnulla nova Inventa inveniri, qui egregium suum usum, variâ viâ, inprimis circa Divisionis negotium exquisitiùs peragendum, præbent, quæ etiam nonnemini Mechanices Studioso non possunt esse ingrata; sed tempori parcendum esse ratus; poteris igitur Tu, qui suo tempore iis forsitan indigeas, eandem operam his rebus locare, sine dubio, pro felicitate tui ingenii & similia, & præstantiora adinvenies.

Organographia fuere exhibita.

Sufficiat itaque iis, quæ hâc Parte Priori Machinæ Cælestis, bonâ ac optimâ, erga Sublimes has Contemplationes Cœlestes voluntate, partim etiam persuasu Præclarissimorum quorundam Amicorum, partim humanarum rerum vicissitudinibus commotus, exhibere volui. Exploratum siquidem abundè habemus, quòd mors nonnunquam unius hominis pluscula, maximo labore, molestiis, ac sumptibus, multorum annorum spatio inventa, constructa, & anxiè conquisita, brevissimo tempore rursùs absorbeat, ac penitùs perimat, præsertim accedente hæredum incuriâ, temporisque injuriâ, ut vix vestigium aliquod, vel ulla rerum earum omnium memoria Posteritati supermaneat. Exemplum Tychonis præstò est; nisi enim nobis Mechanicam suam reliquisset, etiam Idea tanti apparatûs Præstantissimorum Instrumentorum omninò periisset: quippe, ne unicum quidem, Globum si excipias, ampliùs superest, quod non fractum, vel aliorsùm, ad operas prorsùs alienas adhibitum, translatumque fuerit. Ideoque, ne eandem pariter adversam fortunam, ex hæredum forsitan meorum negligentiâ, hæc qualia qualia Instrumenta mea experiantur; volui eo animo atque affectu, quo nunquam non Sublime hocce Sidereum Studium complexus sum, illa omnia pro-

Quid Auctorem impulerit, ut Machinam Cœlestem in lucem protruderit.

Tychonis Mechanica ab omni interitu vindicavit ejus Instrumenta.

bè delineata, ærique incisa, quoad fieri potuit, cum sufficienti Descriptione Nepotibus relinquere. Si fortè nonnulla inveniantur, quæ in Astronomiæ incrementum ex parte cedere videantur, tum Tibi, mi Astrosophe, quodammodò arrideant; gratias agas mecum immortales Deo, Conditori Universæ Machinæ Mundanæ, quòd mihi vitâ, sanitate, ac facultatibus necessariis huc usque Clementissimè prospexerit, ad hæcce qualiacunque, non sine aliquo labore, curâ, atque impendiis invenienda, construenda, inque lucem exponenda, quæ Tu absque omni molestiâ, temporisque dispendio, ex paucis admodùm pagellis, adeò perspicuè intelligere, atque in tuum emolumentum procliviter commutare vales. Ultimò, si pariter existimes, Benigne Lector, ea, quæ penes me adhuc hærent, & Divinâ Ope producere constitui, digna, ut sub Tuum, aliorumque prodeant adspectum; venerare, ac insuper ex intimis præcordiis Supremum Numen mecum precare, quò ulteriùs Laboribus & Conatibus nostris, ad majorem Nominis Sui Gloriam, Ingentium Suorum Operum Contemplationem, nec non Divinæ Nostræ Scientiæ aliquantò ampliorem Cognitionem tandem ad finem feliciter perducendis, Benignissimè annuat! Vale mi Astrophile, & fave porrò nostris Studiis.

Si hocce negotio quicquã præstitum fuerit, soli Deo gratiæ debentur.

Deum insuper nobiscum venerare, amice Lector, ut porrò adspiret nostris conatibus exantlandis.

JOHANNIS HEVELII MACHINÆ COELESTIS PARS PRIOR,

SIVE

LIB. I. ORGANOGRAPHIAM EXHIBENS.

CAPUT I.

De Instrumentis Astronomicis, tam Veterum, quàm Recentiorum in genere.

QUemadmodùm universæ, & singulæ Artes Mechanicæ, ac quævis Artificia, pro ratione cujuscunque operis peragendi, peculiaria & benè apta armamenta, sive organa necessariò poscunt; sic quoque Artes, atq; Scientiæ Mathematicæ singulæ, singularia & maximè propriora Instrumenta, sive Organorum apparatum efflagitant: prout rebus expediendis magis ac magis convenire videntur. Geometria habet suos Circinos, Regulas, Normas, & hujus generis diversissima, quibus circulos, figurasque ducit, delineatque. Optica possidet sua Telescopia, reliqua ut taceam, quibus Cœlum quasi petit, Corporum æthereorum nativas facies,

Singulæ Artes peculiari Instrumentorum apparatu indigent.

facies, figuras, & quæ eò ſpectant, contemplatur, & pervestigat. Pari ratione Aſtronomia quoque peculiaribus, & commodisſimis Organis ſummoperè opus habet, quibus motum, magnitudinem, diſtantiam, & hujus generis alia Æthereorum Corporum affinia rimatur, ſcrutatur, explorat, atq; detegit. Quod cùm Laudatisſimi Prædecesſores, Siderali Scientiæ dediti, etiam initiò ſtatim, ſine dubio, probè perſpexerint, res has ſublimes, motum ſcilicet horum altisſimorum æthereorum Corporum, neminem unquam nudis oculis, vel ſolà mentis Contemplatione, ut ut quis longè acerrimo ingenio præditus fuerit, penitiùs exploraturum, multo minùs hanc Scientiam ad culmen producturum, niſi priùs idonea, & aptisſima adinvenirentur Organa, & affabrè conſtruerentur, quæ mirabilem, & intricatisſimum illorum Corporum motum comprehenderent, & detegerent.

Absq; Instrumentis Aſtronomia neutiquã excolitur, nec ſubſiſtit.

Solâ ratione, nudisq; oculis ac manibus in Re Sidereâ nihil quicquam perficitur.

Conjicere autem posſumus facilè, quòd, ſicut omnium rerum principia fuerunt gravia, & nil, niſi cum tempore crevit, atque abſolutius redditum eſt (ut clarè admodùm ex omnium Mechanicarum Artium, & Artificiorum armamentis, eorumque toto apparatu patet) eo pacto quoque prima, & recentisſima quævis Inſtrumenta Aſtronomica, à quocunque etiam primitùs illa fuerint inventa, quæ ad rimanda Sidera adhibita fuére, ſine omni dubio levisſima, & ſimplicisſima extiterunt, nimiùm quantùm ab illis, progresſu repertis, diſcedentia. Qualia autem reverà, & quâ planè ratione fuerint conſtructa, cùm Hiſtoriæ nullam eorum faciant mentionem, plenè hoc loco detegere, atque ſufficientem adumbrationem exhibere nequimus. Atverò devolutâ Sidereâ Scientiâ ad Sinas, Asſyrios, Babylonios, atque Ægyptios, Aſtrolabia, Torqueta, Radii, Regulæ Parallacticæ, & fortasſis etiam alia hujus generis, quæ ad notitiam noſtram haud pervenére, in uſu fuerunt. Succedentibus verò Timochare, Hipparcho, Ptolomæo & Albategnio, Armillas Zodiacales adhibuerunt: prout ex Almageſto Ptolomæi, aliisque Scriptoribus liquidum eſt. Sed, ut ut dictæ Armillæ Splendidisſimæ, ac ſumptuoſisſimæ fuerint,

Organa Aſtronomica ſine dubio initiò fuerunt planisſima; ſed qualia, ignoratur.

Orientales Populi qualibus Inſtrumentis uſi fuerint.

Quando Armillæ fuerint conditæ.

fuerint, neutiquam tamen rem omnem omninò exquisitè, uti debebat, commonstrarunt, pariter Armillæ Æquatoreæ, licet ex solido metallo extiterint fabrefactæ: quippe, quæ non nisi sextam unius integri gradûs partem discernebant: unde constat, haud fuisse sufficientis magnitudinis: prout Observationes Hipparchi, & Ptolomæi testantur. Adde, quòd harum Armillarum, etiam omnium majorum usus sit operosus, molestus, & simul valdè lubricus. Nam, cùm diversis partibus sive circulis componantur, utique fieri haud potest, ut omnia & singula in puncto accuratissimè semper conveniant; & in tali constructione, & dispositione, inter observandum à plano nonnunquam etiam enormiter exorbitent; inprimis si sunt vastissimæ, mole suâ ac pondere minùs sunt mobiles; rursùs, si sunt minoris magnitudinis, minutorum, nedum eorum partium subdivisionem admittunt; adeò, ut procliviter conspicuus error, etiam ab Observatore longè exercitatissimo, hisce Armillis committatur: quemadmodùm sæpiùs quoque Antiquioribus obtigit.

Armillæ officio suo minimè satisfecerunt.

Quid id fuerit caussa.

Cæterùm, Torqueta & Regulæ Parallacticæ Ptolomæi, cùm pariter ex diversissimis constiterint partibus, & quidem ponderosissimis, nec his, utut debitam præ se ferant magnitudinem, aliquid accurati peragi potest, præcipuè, quòd ob nimiam ponderositatem ægrè adeò correctè ad æquilibrium deducantur, ac quaquaversùs regantur; è contrario si sunt leviora, simul etiam minora existunt, & tum, ut in Armillis, divisiones deficiunt. Insuper Radii quid præstent, sive ex ligno, sive ære, cujuscunque etiam longitudinis, & in quibuscunque minutissimis particulis sint distincti, ac affabrè elaborati, circa minores, & majores Stellarum Intercapidines, fusiori commonstratione haud est opus: cùm Peritiores harum rerum affatim id ipsum exploratum habeant. Sic ut certo certius sit, nulla ulla Instrumenta, sive Astrolabia, Radii, Torqueta, Regulæ Parallacticæ, sive etiam Armillæ, quibus Veteres ad Sidera usi sunt, officio suo satisfecére, si accuratam, & debitam præcisionem ab omni parte spectes: sicuti ipse Tycho in suis

Torqueta, & Regula Parallacticæ, nō sufficiunt pariter Rebus Cœlestibus.

Radiorum usus etiam valdè lubricus.

Veterum Instrumentis universis solidè inniti haud possumus.

ſuis præclaris ſcriptis, cumprimis pag. 146 Epiſt. ad Rothmannum rectè admonet: *Nam etiamſi* (Torquetum ſcilicet) *juſtæ magnitudinis foret, tamen è nimis multis & diverſis partibus intricatè componitur, multaque requiruntur ad ſingularum diſpoſitionem, quæ inter obſervandum difficulter ſimul adminiſtrantur, adeò ut dum unum cavetur, alterum facilè negligatur, quodlibet verò per ſe aliquid erroris ſenſibilis ſuggerere poteſt. Taceo, quod ipſum etiam Inſtrumentum ſuâ mole ſe ſe nimiùm aggravet, cùm non ſecundùm æquilibrium ejus diſpoſitiones convolutioni adaptentur. Ita ut nullum ſit inter omnia Aſtronomica Organa à Veteribus excogitatâ, quod minùs expeditam & ratam certitudinem Obſervatori exhibeat, ut ut ſatis ingenioſè ejus ſtructura, quà Armillas ab Hipparcho & Ptolomæo uſurpatas in planam quandam Circulorum compagem compendioſiùs & minori ſumtu redigere, Arabes hujus primi (uti exiſtimo) inventores, conati ſint* etc.

Tychonis judiciū de Torqueto.

Ideoque Recentiores præcedentis Seculi defectibus horum Inſtrumentorum ſubvenire conati ſunt, conſtruendis videlicet Quadrantibus, Annulis, ac meliorandis Radiis Aſtronomicis; verùm, ne hi quidem, ut exoptabant, rem acu tetigerunt, utpote, qui plerunque non niſi ex ligno, atque exiguæ exiſtebant magnitudinis. Cùm verò Illuſtriſſimus Princeps Haſſiæ, ac Nobiliſſimus Tycho Brahe prodierunt, eoque animo, ut ſeriam Aſtronomiæ ferrent operam, immane quantùm Organa ab omni parte facta ſunt accuratiora; non ſolùm quà diviſionem, conſtructionem, dioptras, totumque apparatum; ſed cumprimis, quòd Inſtrumenta in univerſum longè ampliora, & Obſervationibus tamen non omninò renitentia conſtruxerint. Princeps Wilhelmus Haſſiæ Organa ſua, bina tantùm minuta integra priùs commonſtrantia, eò redegit, ut poſteà ſingula minuta prima, quin horum partem dimidiam, nonnunquã etiam quartam exactè oſtenderent; quorum nonnulla ex ſolido metallo trium pedum, quoad radium, extiterunt. At Incomparabilis Tycho ulteriùs adhuc magnifico Inſtrumentorum ſuorum apparatu progresſus; non tantùm nonnulla pariter ex ære, ſive metallo, unius & dimidii, duorum, nec non duorum & dimidii pedum magnitudine posſedit; ſed & alia diverſa, quanquam maximâ parte lignea, ad procliviorem

Antecesſores Tychonis voluerunt quidē Inſtrumentorum defectum ſupplere; ſed fruſtrà tentarunt.

At Princeps Haſſiæ, & Tycho negotium hocce jugiter promoverunt.

Princeps Haſſiæ qualia posſederit Inſtrumenta.

Tycho etiam Principē magnifico ſuo Inſtrumentorum apparatu vicit.

cliviorem uſum, & faciliorem, & commodiorem verſus quævis objecta directionem (ut ipſe auctor tum exiſtimabat) ſex, & unicum Quadrantem Muralem ſex cum dimidio pedum amplitudine elaborari curavit; quæ non ſolùm ſingula minuta, ſed & ſextam cujusvis minuti partem, ratione haud ineptâ indicabant. Præterea Regulis Parallacticis, Armillis Zodiacalibus, ex puro puto metallo, ad rationem Hipparchicam vel Ptolomaicam, & quidem paucioribus circulis, ad longitudines & latitudines Affixarum Stellarum protinùs obtinendas, non acquievit; ſed pariter Armillas tres Æquatoreas ſibi comparavit, quarum unica quinque pedum ex ſesqui altero circulo tantùm conſtructa extitit. Cujus beneficio haud magno labore, & absque omni calculo ſtatim Siderum Declinationes, & Aſcenſiones Rectas dimenſus eſt. Præcipuè verò nobilisſimum quoddam Inſtrumentum primùm excogitavit, adque praxin deduxit; Sextantem nimirùm, nec non Octantem, pro quibus tota Poſteritas Ipſi plurimùm debet. Etenim Sextans aliorum Inſtrumentorum omnium commodisſimum invenitur, quod ad Siderum dimenſiones, experientiâ teſte, unquam adhiberi poteſt. Quorum Sextantum duos posſedit ſex pedum quà radium magnitudine; alterum pro Altitudinibus Stellarum capiendis, alterũ pro ſolis diſtantiis dirimendis: quem omnibus reliquis, quotquot fuére, meo quidem judicio, jure præfero. Quippe loco prioris Sextantis ad Altitudines deſtinati, multò promptiùs, ac commodiùs Quadrantibus utimur, ſi pari ſint amplitudine. Quales Tycho, ut ex ipſius Mechanicâ elucet, ſex quoque habuit; inter quos quatuor extitére Azimuthales. Quanquam priores illi tres, utut ex puro ære fabrefacti, ſufficientem magnitudinem haud habuerunt, ut aliquid exquiſiti, & ſolidi, fatente ipſo Tychone, iis perfici potuerit. Omnium præcipuorum primò extitit Quadrans Muralis, aliàs Tychonicus appellatus; qui tamen non niſi uno ſolò arcu orichalcico muro affixo conſtitit. Alter quidem non minùs debitæ, ſex ſcilicet ped. fuit magnitudinis, ut quamlibet partem quartam unius ſcrupuli primi indicaverit; ſed

Organa Tychonica quare maximâ parte lignea extiterint.

Quot & qualia Tycho habuerit Inſtrumenta.

Tycho primus extitit Sextantis, aliorũ Inſtrumentorũ commodisſimi, Inventor.

Ad Altitudines, Quadrãtes ſunt Commodiores Sextantibus.

Quænã fuerint Tychoni præcipua Organa.

ferè totus ex ligno constructus erat, nisi quòd laminis orichalcicis esset incrustatus, æneisque Pinnacidiis, atque Regulà constaret. Tertius Quadrans totus fuit chalybeus, quadrato etiam chalybeo comprehensus, unàque Azimuthalis; qui Tychoni admodùm erat in amore, prout quoque merebatur. Quandoquidem inter maximos unicus extitit, qui ex solido compositus erat metallo. Optandum autem fuisset, ut pariter Sextantes, à quibus æque sublimia dependebant, ex puro ære conflati extitissent, nunquam sanè adeò conquestus fuisset, quòd Organa ex nudo ligno constructa, usu & tempore à debità perfectione tandem deficerent. Ligna enim, ut ut sint solidissima, siccissima & vetustissima, nihilominùs successu temporis corrumpuntur, aëri & intemperiei cedunt: sicuti suo loco posteà dicetur prolixiùs.

Sextantes Tychonici ex ligno fuerunt constructi.

Quæras autem, cur Tycho etiam hos Sextantes non ex ære composuerit? anne sumptuum parcendorum gratià id fecerit? Neutiquam profectò. Quippe Tycho prædives extitit, & sumptibus haud parcebat: quandoquidem, uti constat, in Astronomicam supellectilem ultra trecenta millia florenorum haud ægrè impendit, ut taceam, quæ Rex Daniæ eum in finem Liberalissimè nunquam non elargitus est. Atque ideò multò procliviùs, minorique rei suæ familiaris dispendio tales æneos Sextantes produxisset, quàm quisquam privatus, qui ex suo loculo omnia depromenda habet. Genuina autem caussa, quare id non fecerit Tycho, hæc est; Quòd omninò in eà fuerit opinione, Sextantes & Octantes ex metallo tantà magnitudine fabrefactos, nullo modo à duobus Observatoribus, prout meritò debet, fore tractabiles, multò minùs ad nutum quaquaversùm flexiles; sic ut hàc ratione Instrumentorum moles, & pondus exoptatissimo effectui omninò resisteret. Optimè tamen perspexit, Organa metallica longè fore excellentiora, & securiora pro Observationibus Cœlestibus, dummodò leviusculo labore tractari, ac expeditè regi illa concederetur. Conqueritur enim passim, etiam Sextantes ligneos Observatoribus multum facessisse negotii, ut pluribus, quàm duobus,

Cur Tycho Organa Universa non ex solido metallo condiderit.

Tycho in rem Astronomicã plurima erogavit.

Tycho existimavit Instrumenta ex ære fabrefacta, haud posse ex nutu moveri.

Organa lignea etiam olim

duobus pro uno Sextante opus fuerit Coadjutoribus, ad eos commodè elevandos, inclinandos & conſervandos, præſertim in adverſis planis, atque ſitubus. Hâc re commotus, ut pariter Octantem, ſive Arcum Bipartitum, nec non Semicirculum Azimuthalem, cujus radius quatuor cum ſemiſſe erat pedum, maximâ parte ex ligno conſtruxerit; quò laborem, atque moleſtiam eò magis evitaret.

lim Obſervatoribus multum facesſerunt negotii.

Manifeſtisſimè igitur patet, quantâ curâ ac ſolicitudine Tycho Aſtronomiam excoluerit, quousque Inſtrumentis ſubvenerit, quâ viâ ea correxerit, & quibus præclaris inventionibus, nullo labore ac ſumptibus parcens, ditaverit, atq; exornaverit, ut nemo Prædecesſorum ſuorum unquam; licet Reges & Monarchæ inter illos extiterint, qui miras Structuras, ac ſumptuoſisſimas & ſplendidisſimas Pyramides, atque Gnomones, tum hujus generis alia Magnifica Organa, ut partim etiamnum in Chinâ, ac alibi viſuntur, exſtruxerint, & erexerint; nihilominùs tamen nullo ullo unquam eorum Inſtrumentorum tantum in Aſtronomicis perfecére, quantum ipſe nunquam ſatis Laudatisſimus Tycho; prout res ipſa loquitur, atque tot ac tot Obſervationes oſtendunt. Nam, niſi Tycho id præſtitisſet, nec Tabulæ Rudolphinæ lucem vidisſent, nec ipſa Urania eousque in plurimis provecta fuisſet. Atque ita debetur Ipſi, tum à nobis omnibus, tum à totâ Poſteritate Gratia immortalis, imò Dulcisſima ejus Memoria vigeat ſemper in animis Aſtronomorum, quòd nobis Succesſoribus viam ſtraverit, rationemque commonſtraverit, quâ cum Deo & die ſucceſſivè ad altiora, adhibitis necesſariis ſumptibus, debitâ diligentiâ, ac indefesſo labore, pervenire non nequeamus.

Nec olim quisquam ex Regibus præſtantiora Organa ipſo Tychone posſedit.

Laurea Tychoni debetur, quòd Aſtronomiam adeò promoverit, nobisq; omnibus facē prætulerit.

Poſt Tychonem quidem plurimi Præclarisſimi pasſim extitére Viri, qui in Tabulis condendis, aliisque rebus Aſtronomicis expoliendis egregiam navarunt operam; ſed paucisſimi ſanè emicuerunt (quod tamen pace omnium dictum eſſe velim) qui ipſis Obſervationibus ex æthere petitis Uraniæ opem tulerint, nedum Veterum, ut & ipſius Tychonis Inſtrumenta ullo modo correxerint, leviora, & ad quasvis operas commodiora reddiderint, ad accuratiora

Poſt Tychonem Organa Aſtronomica vix parùm abſolutiora ſunt reddita.

nimirùm aliqua paullatim obtinenda, Poſteritatiq́ue propalanda. Philippus quidem Landspergius, ſe veritati longè propiùs acceſſurum putabat, ligneo ſuo Quadrante: *Cujus radii* (inquit Progymn. Lib. I. pag. 15) *ſinguli erant pedum ferè quatuor; eundemq́ue laborem iteravimus, parato Quadrante æneo majore.* Sed non addit, quantæ is fuerit magnitudinis; ſine dubio haud extitit priore amplior; cùm genuinam ejus capacitatem, atq́ue ſtructuram non exprimat Hoc igitur nudo quatuor pedum, fortè etiam aliquantò adhuc minori Quadrante, abſq́ue omni Sextante, vel ullo alio quodam Inſtrumento, quid præſtare dictus Auctor in arduo iſto Cœleſti negotio potuerit? etiamſi omnium extitiſſet ingenioſiſſimus, ac perſpicaciſſimus, & an altiùs rem provehere, quàm Tycho ſplendidiſſimo ac magnifico Inſtrumentorum ſuorum apparatu quiverit? aliorum eſto judicium: quanquàm illius ipſius Obſervationes abundè oſtendant, quàm longiſſimè à veritatis metâ collineaverit. Cæterùm Rev. P. Ricciolus, Præclarus Almageſti Scriptor, ac Aſtronomiæ Reformatæ Auctor, haud pauca quoq́ue cum ſuo Sodali P. Grimaldo, Quadrantibus & Sextantibus trium, quatuor, ſex, & uno duodecim pedum obſervavit; ſed potiſſimùm, ut judico, ligneis: cùm non adjecerit, univerſa ex metallo fuiſſe adornata; niſi quòd Lib. IV. cap. 15. Aſtron. Reform. referat: *uſi ſumus frequentiùs duobus Quadrantibus ferreis, uno Tychonico ſeu mobili, altero Grimaldico & Stabili, in Meridiani plano firmiſſimè collocato.* Deinde etiam Regulis Parallacticis, priùs ſex pedum, & poſteà octo, ſtabiliq́ue gnomone quindecim ped. uſi ſunt. Utrùm autem hæc Inſtrumenta ad Tychonica acceſſerint, vel illis anteceſſerint, non auſim adeò certò, cùm pleniorem eorum deſcriptionem nusquam exhibeat, affirmare.

Landſpergius qualia habuerit Inſtrumenta.

An iis quicquam amplius, Tychone potuerit præſtare.

An P. Riccioli Inſtrumẽta Tychonicis fuerint aptiora, Auctor dubitat.

Qualia verò Inſtrumenta hiſce temporibus Magni & Peritiſſimi Viri, tam hîc in Europâ, quàm alibi locorum habuerint, vel etiamnum habeant, cujus compoſitionis, & generis, tum quid iis præclari, & ſingularis Aſtronomiæ bono peregerint, me prorsùs, quoniam nihil adhuc, quantum ſciam prodiit, latet. Interea tamen nullus planè dubito,

An peculiaria planè Organa Recentiores noſtri modò habeant, Auctor nõ habet compertum.

bito, universos & singulos operam Uraniæ navantes, vel etiam navaturos, officio suo satisfecisse, vel adhuc satisfacturos, egregiis scilicet, novisque planè inventis Ei subveniendis ac suppeditandis: quò possit posthac Urania nostra altiùs caput exserere splendidissimâ suâ supellectili Organicâ. Decet enim, ut indefessi semper simus agendo, & cupidissimi ad res sublimes penitiùs cognoscendas, ac penetrandas: maximè, cùm in Gloriam Altissimi vergat, ac Rei Literariæ bono ac emolumento plùs plùsque cedat.

Partium est nostrarum, ut omnes allaboremus, quò Instrumenta de die in diem perfectiora reddantur.

Tycho autem, tanquam Vir aliorum omnium Prædecessorum suorum in hoc pulvere longè Exercitatissimus, de Instrumentorum fabricâ, divisione, & qualia pro Observationibus Siderum sint eligenda, Lib. I. Progymnasm. cap. IV. pag. 335, seriò animis Astrophilorum inculcat. *In ipsis autem* (inquit) *Instrumentis singularis habendus est delectus (nec enim omnia id in recessu habent, quod primâ fronte pollicentur) & solida in illis conficiendis, tractandisque requiritur diligentia, pari circumspectione conjuncta, majorque fortè, quàm à plerisque hactenus æstimata est. Nisi etiam magnitudinem singulis graduum scrup. discernendis sufficientem obtinuerint, unaque è materiâ mutationi aëreæ non obnoxia constiterint, oleum & opera perditur. Id itaque inprimis præstandum venit, ut simplicissima sint, nec multis minùs necessariis constent partibus atque requisitis, & insuper tractationi usuique admodùm habilia atque expedita, reddantur.* Hæc ita reverà sese habere omnia, harum Artium Periti & Exercitati ultrò mecum agnoscent omnes.

Qualia Organa esse debeant Astronomica ex mente Tychonis.

Negari quidem haud potest, Nobilissimum Tychonem, uti percepimus, haud modicos sumptus impendisse, omnemque curam, atque diligentiam adhibuisse, ut sibi maximè propria, & convenientissima compararet Instrumenta; sed ex modò citatis, tum etiam iis, ex Tychonis Lib. II. pag. 256 Progymnasm. Proëmio nostro insertis, affatim perspicitur, illum inter plurima sua Organa, quorum viginti in Mechanicâ suâ delineata ac descripta exhibentur, vix quinque, vel sex possedisse, quæ tutò vel jure eligi, & ad Observationes Cœlestes transferri potuerunt. Id autem non

Tycho inter plurima Organa vix paucissima habuit, quibus probè inniti potuit.

Nemo unquã initiò tam felix, qui statim ad culmẽ pertingit.

non est, quòd mireris. Nam cùm primus quasi omnium extiterit, qui hanc Artem eâ laudabili ratione aggressus, haud potuit initiò statim, omnibus adminiculis meliori modo detegendis, ad ipsum apicem pertingere; sed longâ experientiâ successivè primùm didicit, quæ mutanda, corrigenda, retinenda, vel etiam prorsùs rejicienda essent. Id quod nemini Observatorum etiam oportet esse fastidiosum, nonnunquam ex iis, licet laboriosè inventis, plurima removere, si votis non respondeant; secùs raro admodùm aliquod singulare ac perfectum proferes inventum. Etenim non omnes Contemplationes, mentisq; ideæ, ut quidem principiò sibi quis persuadet, ad effectum perducuntur, ad usumque transferuntur, sed plurimæ cum praxi pereunt & evanescunt.

Sæpiùs etiam subtilissimæ inventiones non deducuntur ad praxin.

Tycho plurima Instrumẽta ad Veterũ rationem fabrefacta possedit.

Verùm, ad Tychonis Instrumenta ut rursùs redeamus: certum est, plurima Eum habuisse ad rationem vetustioris ævi, utpote: Regulas Parallacticas, atque Armillas Zodiacales: quæ autem, sicuti suprà deduximus, etiam secundùm ipsius Tychonis sententiam, plura semper promiserunt, quàm re ipsâ præstiterunt. Et licet Tycho postmodùm Armillas Æquatoreas satis amplas, paucioribusque circulis sibi confecerit; nullo tamen modo tam Longitunes, & Latitudines, quàm Ascensiones Rectas, & Declinationes iis adeò exquisitè, ut fieri meritò debebat, vel etiam Sextantibus & Quadrantibus obtinere potuit: ut nemo non Astronomorum mihi facilè adstipulabitur. Illis quidẽ Armillis rem ipsam absque omni calculo quàm facilimè expedimus; hisce autem Sextantibus, & Quadrantibus nonnisi ex Distantiis & Altitudinibus, peracto priùs calculo, non sine aliquo labore rem cognoscimus, longè tamen accuratiùs, & tutiùs; id quod in Rebus Cælestibus inprimis solicitè est attentendum.

Nec Armillæ Æquatoreæ rem adeò accuratè perficiunt.

Tutiori viâ semper incedendum.

Quibus Instrumentis optimè carere possumus.

Proinde hoc nostro ævo plerique Astonomorum, experientiâ edocti, in eo consentiunt omnes, universas Armillas, cùm Zodiacales, tum Æquatoreas, nec non Regulas Parallacticas, Torqueta, & hujus generis alia Instrumenta à Cœlo optimo jure penitùs posse removeri, ab iis præsertim

tim Obſervationibus alicujus momenti, quibus motum Corporum Cœleſtium reſtaurare annitimur. Ad ludicra quidem, oſtentationis gratiâ pro Magnatibus, qui rem non ſeriò, ſed animi relaxandi cauſsâ nonnunquam tractant, calculum omnem, laboremq́ue ſummoperè evitant, ejusmodi Inſtrumenta haud malè inſerviunt; ſed ad res ſerias, maximiq́ue momenti, ubi Sextantes, Quadrantes ex ære juſtæ magnitudinis ad manus ſunt, nihil prorsùs, crede, illis tribuo. Harum autem Armillarum, & Regularum Parallacticarum apud Tychonem numero ſex fuerunt. Tres reliqui Quadrantes minores, licet ex metallo affabrè elaborati extiterint, unius vel duorum ped. cum ſemisſe magnitudinis, ad Obſervationes ſingulares (niſi quòd ad tempora corrigenda ſuffecerint) utpote ad motum Solis reſtaurandum, Elevationem Poli inveniendam, Declinationes determinandas, reliqua ut prætere
am, neutiquam quoq́ue idonei extiterunt: ſicuti Tycho in Mechanicâ Suâ, ſub Lit. A 3. circa deſcriptionem horum Inſtrumentorum luculenter ipſe teſtatur. Præter hæc ibidem alia duo Organa lignea levioris compaginis inveniuntur, quæ Tycho ad Novam Stellam, anno 1572, priusquam meliora ſibi comparaverat, adhibuit; quibus Tycho ipſe haud multùm etiam tribuit: prout in modò dictâ Mechanicâ ſub Lit. E fatetur: *Cavendum autem Solerti Scrutatori ab iis Inſtrumentis* (nempe à modò dictis) *eorumq́ue diſpoſitione; quæ facilè vacillant, aut quovis modo vitio contrahendo obnoxia ſunt.* Cum Sextante Chalybeo, pro Diſtantiis per unicum Obſervatorem dimetiendis, Tycho pariter, uti patet, parùm admodùm peregit, quando præſtantiora præſtò erant. Quoniam quatuor tantummodò pedum extitit, nullam planè dioptram ad centrum, ſeu oculum Obſervatoris habens; tum, quòd unus ſolus Diſtantias capere cogebatur; cùm tamen longè profectò certius ſit, binos ſimul negotium peragere. Adhæc, Semicirculo illo Azimuthali, ut & Quadrante Magno ex ligneis trabibus elaborato, ob nimiam ejus ponderoſitatem non niſi viginti viris convolubili, cùm multò aptiores habuerit Quadrantes, quibus tutiùs fidendum erat, quàm Semicirculis,

Ad res ſerias Armillæ haud ſunt adhibendæ.

Tycho quædã Inſtrumenta ipſe rejecit, quando altiora rimatus eſt.

Tycho hortatur ut à quibusdam Inſtrumẽtis nos caveamus.

Nonnulla Inſtrumẽta nullius uſûs fuerunt.

utique etiam optimè carere potuit: quemadmodùm hisce, quantum ſciam, vix quicquam notatu dignum quoquè præſtitit.

Sex Inſtrumenta præ aliis Tycho in pretio habuit.

Fuerunt itaque horum Inſtrumentorum numero quatuordecim, quæ vix uſum aliquem notabilem & præclarum Tychoni præbuerunt; ita, ut ſex tantummodò remaneant, tres ſcilicet Quadrantes, unicus Octans, & duo Sextantes, qui huic arduo operi aptè adhiberi potuerunt. Quos etiam ipſe Tycho aliis omnibus meritò prætulit; inprimis autem Sextantem quendam inter modò dictos, quo frequenter admodùm utebatur, & cui plurima & præcipua confidebat, in maximo pretio habuit, eumque in Mechanicâ ſuâ ſub Literâ D 2 valdè etiam deprædicat: *de hoc Inſtrumento* (inquit) *id teſtari poſſum, tantâ certitudine & præciſione ſiderũ præbere intercapedines, tamque citò & facilè, ut nihil in eo deſiderari queat.* Quæ ſex Inſtrumenta Momo cuidam harum rerum planè ignaro forſitan pauciſſima videbuntur; verùm ſciendum, quòd numerus huic negotio haud multùm tribuat, nec intereſt, quot eorum dentur; ſed quàm affabrè illa, quæ neceſſariò requiruntur, ſint elaborata, quantâ diligentiâ diviſa, & ab omni parte quàm juſta, & correcta. Si Organa Aſtronomica non inſtar crepundiorum eſſe, vel oſtentationis gratiâ in Cimeliarchio ſuſpendi debeant, ſed ad res ſublimes & ſerias adhiberi, parùm admodùm refert, quantus ſit numerus; verùm, qualis eorum ſit fabrica atque virtus. Ego in eâ ſum ſententiâ, prout plurimi etiam Aſtronomiæ Periti mihi ſunt adſtipulaturi, quòd Regulis Parallacticis, Armillis, ut & ſuprà dictis illis quatuordecim Inſtrumentis hoc tempore optimè carere poſſimus; ſufficit ad univerſam Aſtronomiam reſtaurandam, ut in promptu ſint tres circiter Quadrantes, quorum unus neceſſariò ſit Azimuthalis; item duo, aut tres Sextantes, cum unico Octante, diverſa inſuper correctiſſima Horologia, cum nonnullis præſtantiſſimis atque longiſſimis Teleſcopiis, reliquoque varii generis minori apparatu maximè requiſito; his comparatis, omnium optimè univerſa ac ſingula, circa Obſervationes Cœleſtes, expediri poſſunt: hâc tamen expreſſâ

Sextanti plurimùm Tycho tribuit.

Non à multis, ſed à correctis & exquiſitis Inſtrumẽtis dependet Aſtronomia.

Quot Inſtrumẽtis opus ſit ad Obſervationes Rerum Cœleſtium.

preſsâ conditione, ſi Organa ex ære affabrè fabrefacta, ſubtilisſimè ac exquiſitisſimè in minutisſimas minutorum partes diſtincta, idoneis dioptris armata, probè ab omni parte examinata, & undique ſint exacta; quæ ad nutum ſunt volubilia, & quocunque in caſu, ſeu quàvis inclinatione, absque omni renixu omnibus modis Obſervatori promptisſimè parent. Excipias velim, ſi diverſis in locis, atque Speculis Inſtrumenta locare, tum quædam portatilia, quæ procliviter in alium atque alium conſtitui posſunt locum, quod amplisſima & ponderoſisſima denegant, habere ſatagas. Ideoque iterum iterumque asſero, neque à permultis Inſtrumentis, neque numeroſis Obſervatoribus hocce Cœleſte dependere negotium.

Nam, quantum triginta vel quadraginta penè annis, quibus asſiduè Obſervationibus operam dedi, addidici, probè expertus ſum, haud posſe quidem uno ſolo, aut altero Inſtrumento quævis penitiora explorari; ſed quòd etiam longè ſit tutiùs haud trecentis, nunc hoc, nunc illo frequentisſimè permutando uti. Si unicum Quadrantem Azimuthalem, vel ſummùm binos ab omni parte abſolutisſimos posſideas, longè profectò ſatiùs tutiùsque eſt, Altitudines Meridianas, ac Declinationes Solares, earumque variationes annuas perveſtigare: id quod pariter etiam dictum ſit de Sextantibus, & Octantibus. Quandoquidem tales frequentisſimæ variationes, & permutationes nonnunquam diſcrepantiolam aliquam Obſervationibus ingerunt, quæ Tibi, aut alteri ſuo tempore haud parum facesſere posſunt negotii: de quibus fortaſsè alibi pleniùs. Hâc de cauſsâ præſtat etiam, ut unicus Obſervator, uno eodemque loco, omnia & ſingula, ſi iis omninò ſolus par eſt, diligenter peragat, quàm ſi per plurimos Socios, diverſisſimorumque auxilio id fieri curet. Nunquam enim juniores illi Studioſi, qui Obſervationibus deſtinantur, & plerunq; compulſi, coacti, ſuſtentationis aut præmii cauſsâ labores illos ſuſcipiunt, tantâ diligentiâ, tantâ circumſpectione, tantoque animo rem tractabunt, nec tanquam minùs experti & exercitati etiam ullo modo posſunt, quàm qui

Sæpiùs Organa permutare non usq; adeò tutũ eſt.

Unicus aut alter Obſervatorũ exercitatus plùs valet in Aſtronomiâ promovendâ, quã trecẽti rudiores.

Qui ſolo ducuntur Scientiæ amore, majori ſanè ſolertiâ, quàm qui lucri cauſsâ, coacti quaſi rẽ tractant.

Tycho, nisi pluribus Observationes cōcredidisset, rariùs sanè fuisset aberratum.

qui Veritatis & Scientiæ promovendæ solummodò gratiâ, à nemine ære conducti, oneri collum supponunt. Nisi Tychoni labor nimius fuisset, suâ observandi benè difficili ratione solus Quadrantibus, & cum unico semper constanti coadjutore Sextantibus, rem omnem peragere; minimè verò tot ac tot diversis Studiosis, quorum plurimos semper aluit, negotium frequentissimè commisisset, sine omni dubio toties variâ viâ deceptus haud fuisset. Nam, quod hâc vel illâ parte se se nonnulla intruserint, non nisi suis Studiosis haud usque æque exercitatis, neutiquam verò Ipsi Tychoni adscribendum est. Quippe ardua sanè res est, priusquam alicui alii, in rimandis Sideribus, absolutè omninò fidere possumus. Adde, nunquam etiam posse Socios, brevissimo interdum temporis tantùm spatio commorantes, ac Observationibus operam navantes, æque justè & exquisitè rem peragere, quàm præcipuum Observationum Moderatorem, qui ipsemet Instrumenta construxit, divisit, adornavit ac approbavit. Cùm ille cujusque Instrumenti proprietatem minùs habeat exploratam, quomodo nunc hoc illâ, istud verò nunc hâc ratione regi ac dirigi debeat, quæve in unoquoq; evitanda, & contrà observanda omninò sint, quàm qui perpetuò de die in diem Organis assidet, iisque se se assiduè exercet.

Nemo potest exquisitiùs Observationes peragere, quàm qui in perpetuâ versatur exercitatione.

Auctor initiò omninò allaboravit, ut Instrumenta idonea, & correctissima sibi compararet.

Postquam igitur DEUS O. M. ita voluit, ut & ego, ex aliquâ mihi erga Rem Astronomicam propensione, Studia hæc Cœlestia aggredi cœpissem, nulla mihi potior cura fuit, quàm ut ex optimo illo consilio dato Lib. I. cap. IV. pag. 335, item Lib. II. Progymnasm. pag. 256, hoc in proemio pag. 53, illo verò in hoc ipso Capite primo à nobis citato, negotium istud Cæleste susciperem, atque talia Instrumenta ad Observationes suscipiendas eligerem, atque construerem, quæ Tychonis consilio essent convenientiora, & ad usum commodiora. Proinde, protinùs animum à Regulis Parallacticis, Torquetibus, Radiis, Annulis, Astrolabiis, nec non Armillis tam Zodiacalibus, quàm Æquatoreis prorsùs removi, ut vel quicquam magni iis tentarem, nec multo amore flagrabam conficiendi parvulos Quadran-

Qualia primùm cōstruxerit.

Quadrantes, atque Sextantes; ſed qui primitùs conſtructi, Quadrantes & Sextantes, quà radium trium pedum, quà verò materiam toti orichalcici, ſingula minuta, eorumque partem quartam probè indicantes fuerunt. Deinceps, ad exemplum Tychonis adhuc majora quoad radium ſex pedum, ſed maximâ parte lignea Inſtrumenta fabrefieri curavi, ob eandem rationem, ut Tychoni olim videbatur, quò eſſent leviora, atque volubiliora.

Inſtrumenta Tychonica lignea Auctor planè rejecit; in locum verò majora & ſolidiora ſubſtituit.

Cognito autem ac abundè explorato, paullò pòſt Inſtrumenta illa Tychonica lignea, (prout jam in proëmio diximus) nullâ ratione adeò exquiſitè, nec perſeveranter officio ſuo fungi poſſe; feliciter mihi in mentē venit, ſummoperè opus fore, ex ſolido prorsùs metallo tantæ, imò majoris aliquantò adhuc magnitudinis Organa ſibi comparare, ſi quædam notatu digna perficienda, Poſteritatique relinquenda eſſent. Quæ autem, ut facilè intelligis, ſi primò omnium inveniri, adque praxin deduci debeant, plerumque multum faceſſunt laboris. Ideoque & mihi arduum id eſſe initiò videbatur; nihilo tamen minùs, ut ſuprà jam relatum eſt, dum in propoſito perſeverabam, ſeriò rem tentans, nullis ſumptibus parcendis, feliciùs ſucceſſit, ceciditque opus, vel unquam principiò mihi eſſem imaginatus.

Quo ſingulari artificio Inſtrumenta Auctoris ſunt cōſtructa, ſuo loco explicandum erit.

Quâ verò ſingulari novâ ratione maximi illi Quadrantes, Sextantes & Octantes conſtructi, adornati, & pro ſingulis quinis ſecundis diſtinctè commonſtrandis diſtincti fuerint; dein, quo pacto commodiſſimè, ac promptiſſimè regantur, ad quosvis ſitus, omnesque inclinationes, unâ quaſi manu quàm velociſſimè dirigantur, inclinentur, ibidemque firmiter ſuſtententur, & contineantur; adhæc, quomodo Regulæ atque Pinnacidia ſubtiliſſimè, ac leviſſimè punctò temporis commoveantur, ac debito ſemel arrepto loco nunquam emoveantur, & hujus generis ſingularia, ex ſubſequenti ſpeciali Inſtrumentorum noſtrorum Deſcriptione, & Delineatione quilibet affatim perſpiciet. Nullus dubito, ſi non omnes, plurimos tamen hujus Scientiæ benè gnaros, ejusque interiora intelligentes, ex infrà dicen-

Auctorē Rem Aſtronomicā haud unâ tentaſſe

taſſe manu, ſine dubio fatebuntur plurimi.

dicendis ultrò faſſuros, quàm ſeriò & enixè mihi cordi fuerit, pro modulo meo aliquid præſtare voluiſſe, meq́; nullis ullis ſumptibus de proprio peculio depromptis unquam pepercisſe; qui ſanè ad haud pauca excurrunt millia, ſi præſertim attendas, quanta impendia in Ædificia, Structuras, Speculas, tot ac tot ſumptuoſisſima Inſtrumenta diverſisſimi generis tam Aſtronomica, quàm Optica, in Typographiam, Papyrum, Typographos, Sculptores, Calcographos, Coadjutores, in Bibliothecam locupletandam, reliqua ut taceam, nunquam non lubentisſimè erogaverim, quò ſaltem aliquid correctioris, & ſubtilioris adinvenirem ac impetrarem. Num autem ex voto, & quousq́ue ſucceſſerit opus, & an parte aliquâ Ars hæc inventione quâdam prorsùs novâ ditata atq́ue exornata fuerit, non meum, ſed tuum eſt, Cordate Lector, judicare.

Auctor ſumptus haud mediocres in Studium Sidereum impendit.

Plurima nova invẽta Inſtrumẽtis Auctor adjecit.

Non ambigo, neminem unquam proditurum, qui ſibi arrogabit, ſe citiùs ejusmodi maxima è ſolido metallo ponderoſisſima Inſtrumenta, in Speculâ mobili tantâ facilitate & agilitate (quod præficisſini dixerim) eâq́ue prorsùs novâ ratione commovendi & dirigendi, adinveniſſe, adq́ue Cœleſtia adhibuiſſe. Neq́ue Quadrantes, ad planum & perpendiculum beneficio unius ſolius cochleæ; nec non univerſas Regulas Quadrantum & Octantum, pariter & Pinnacidia Octantum adeò promptisſimè ad nutum & votum direxiſſe: ut taceam reliquas rationes recentes, Quadrantes Azimuthales peculiari modo conſtruendi, regendi, Tubos longisſimos centum, imo centum quadraginta pedum dirigendi, ſuſtentandi, & quidem ſolùm ope leviuſculæ alicujus Machinulæ: prout prolixiùs hæc Pars Prior Machinæ Cœleſtis ampliter oſtendet. Cumprimis haud obſcurè patebit, quòd, quemadmodùm Laudatisſimi Noſtri Anteceſſores omni opere, proximè elapſis ſeculis, inprimis Celeberrimus Tycho adnixi ſunt, meliora ac perfectiora Organa Aſtronomica reddere; ſic quoq́ue hoc noſtro ſeculo haud minùs præclarisſimis inventionibus, atq́ue ingenioſisſimis adminiculis, maximo Aſtronomiæ bono ac incremento locupletata atq́ue exornata ſunt:

Hoc noſtro ſeculo haud vulgaria ſũt detecta.

prout

prout res ipſa loquitur, etiam ſera Poſteritas ſponte ſuâ prolixiùs, ſine dubio, agnoſcet; præprimis & nos hiſce temporibus non fruſtrà omninò vixisſe, eoque ſtrenuè, omnibusque viribus allaborasſe, quousque â Deo concesſum fuerit.

Sed non eſt quod exiſtimes, mi Aſtrophile, quaſi jam omnium difficultatum ſcopuli, atque apices ſint ſuperati, univerſa ad omnimodam perfectionem deducta, omnisque Scientia funditùs hiſce exhauſta: nequaquam profectò? verùm, ſicuti nos homines in hoc Mundano Corpore conſtituti, in Scientiis ad ſummum perfectionis vaſtigium pervenire nullo modo posſumus, atque Scientias, Artesque ex parte hìc tantummodò cognoſcimus; ſic quoq; ultrò largiendum eſt, etiam in hiſce Rebus noſtris Aſtronomicis, ut in Proëmio monuimus; *Multa quidem detecta, ſed plurima Poſteritati adhuc esſe relicta.* Exinde, licet Scientia Sideralis haud parùm hucusque exculta, correcta, atque jugiter ſit promota, Organaque ejus, cum mirè ac abundè locupletato apparatu, longè ſint perfectiora reddita, atque inſigniter exornata; nihilominùs mirum quantùm, ſine omni dubio, redigi posſunt adhuc excultiora & abſolutiora: ſi duntaxat Succesſores Noſtri omni curâ, labore, induſtriâ, ſumptibus haud parſis (ſine quibus ſanè nihil efficitur) ad exemplum nonnullorum Prædecesſorum, rem eandem moverint, promoverint. *Artes enim certè omnes & Scientiæ* (ut rectè Clarisſimus Mæſtlinus in Epiſtolâ quadâm anno 1599 ad Keplerum ſcribit) *ad ſuperiora & ſuprema faſtigia nequaquam per primos, ſed per poſteriores, qui inventis ſua quoque dona divinitùs conceſſa ſuperaddiderunt, conſcenderunt.* Hincque nullum eſt dubium, quin tota Aſtronomia, progresſu temporis, ſuprà quàm æſtimari poteſt, ſublimior atque ſplendidior reddatur. Quod ut fiat, licet omnes noſtri qualescunque labores, ac univerſæ noſtræ inventiunculæ, iis videlicet inveniendis obumbrarentur, prorſusque removerentur; dummodò Scientiæ, Bonæque Artes in Diviniſſimi Numinis Honorem creſcant, ac magis magisque innoteſcant, toto pectore apprecamur!

Plurima adhuc detegẽda ſuperſunt.

Et Studium Aſtronomicũ procul omni dubio, cum die creſcet.

In plurimis Poſteri feliciores ſunt Prædecesſoribus.

Auctoris Votum.

CAPUT

CAPUT II.

De Quadrante Orichalcico.

Instrumentũ hocce etiamsi in ordine prius, non ideò tamen præcipuum est.

HUnc Quadrantem primo loco ſub adſpectum ponere volui, non quòd ſit omnium ſubſequentium Inſtrumentorum noſtrorum maximè præcipuum, neque quòd mihi fuerit quacunque occaſione familiarisſimum; ſed potiùs, quòd reliquorum noſtrorum Inſtrumentorum Aſtroſtronomicorum ferè extiterit poſtremum (ſi parvula unius, aut alterius ped. utpote Radios, Aſtrolabia, Quadrantulos, & id generis diverſisſima, quæ hoc loco nullius ſunt conſiderationis, excipias) & quo propemodùm nullominùs ad res ſerias uſus fuerim, tandem etiam ab Obſervationibus planè removerim. Non quòd ratione fabricæ, ſive diviſionis defectu quodam laboraret; neutiquam; ſed quòd ſuccesſu temporis meliora, majora & perfectiora mihi comparaverim.

Magnitudo Quadrantis.

Extitit autem hic Quadrans, quà radium trium ped. totus orichalcicus, & quidem tali crasſitie, & ejusmodi ligamentis, ex eâdem materiâ probè conſertus, ut apprimè cuivis deſtinato negotio ſufficeret, etiam ſuâ mole Obſervatori haud esſet moleſtus. Proinde commodè aliorſum transportari, ſuo Pedeſtali imponi, ac promptisſimè quaquaverſum dirigi poterat. Abſque Regulâ autem ſolo perpendiculo ex centro ejus appenſo conſtructus erat; ut plerunque præteritis temporibus conficiebantur. Eo quidem attento, quòd uſus eorum hâc ratione ſit facilior ac tutior, tum illis præſertim minùs in hoc pulvere exercitatis, & ſingula attendentibus haud adeò procliviter hujus generis Quadrantibus aberrare detur, quàm ſi Regulas posſideant, vel ad libramHorizontis priùs dirigi debeant.

Quadrantibus perpendiculo gaudentibꝰ faciliùs eſt obſervare inexercitatis.

Auctor ipſemet Quadrãtem diſtinxit.

Diviſiones, ut in omnibus reliquis Inſtrumentis, quæ unquam uſurpavi; ſic & in hoc Quadrante manu meâ ipſemet perfeci. In eâ enim opinione hæreo firmiter, nullum ullum Organum Aſtronomicum, præcipuè ſublimioribus Rebus æthereis deſtinatum, posſe vel à quodam alio Artifice, ut ut maximè hujus Artis gnaro, tantâ curâ atque diligentiâ

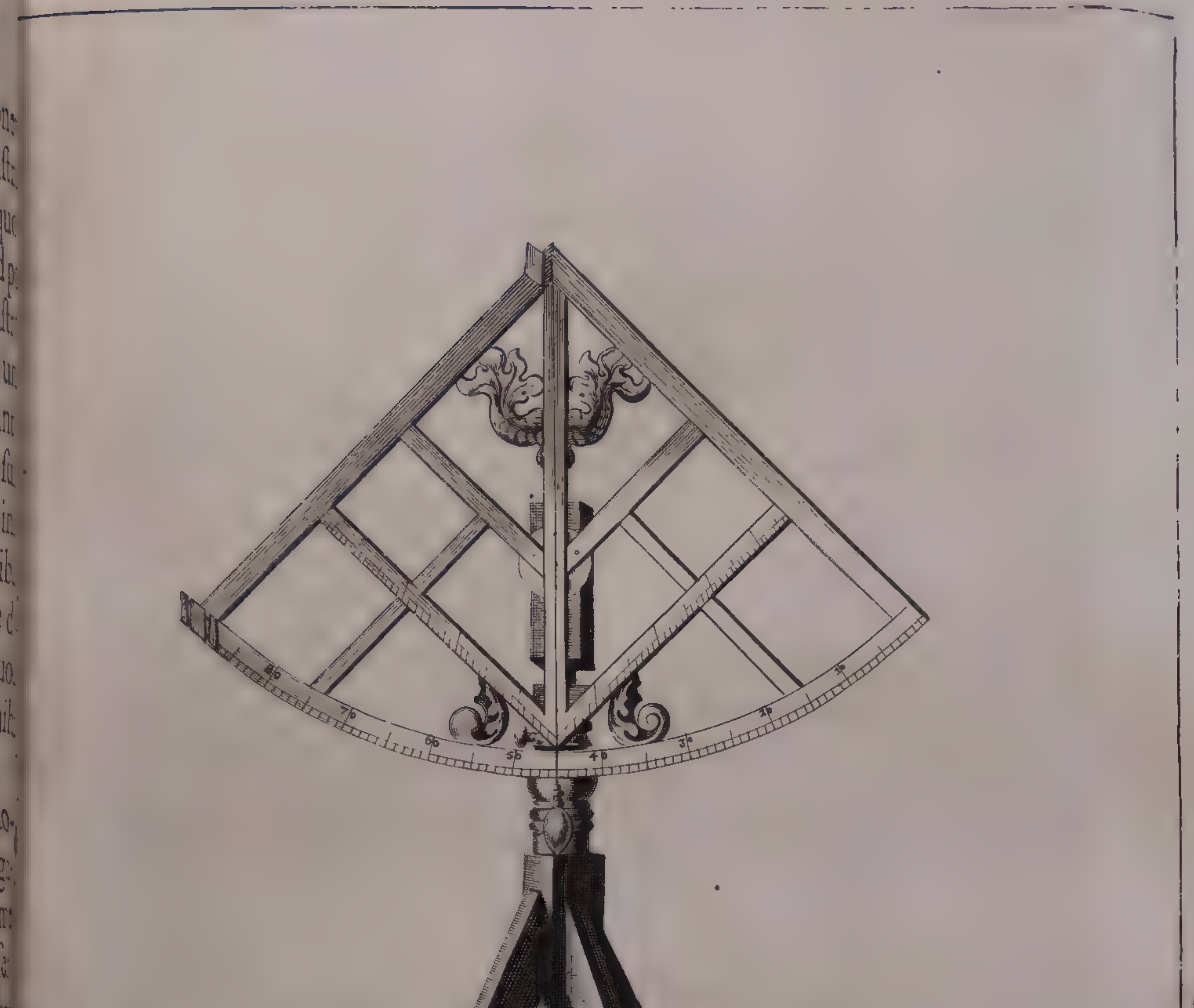


Fig. A

gentià diſtingui, pinnacidia pariter imponi, ac undiq́ue explorari,quàm ab ipſo Obſervatore,qui eo uti ſibi propoſuit. Quandoquidem exiſtimo, neminem unquam negotium iſtud adeò ſeriò curaturum, præſertim,qui lucri cauſâ eò inducitur, quàm qui ſponte ſuâ, ſolo veritatis amore, & penioris æthereorum Corporum cognitionis ſolummodò gratià rem ſuſcipit. Hic, quò eò majorem apud Poſteritàtem demereat gratiam, profectò majori ſolicitudine atq́ue induſtriâ,quàm quidam ære conductus,omnia peraget; ſed necesſe, ut ſit ejusdem Artis optimè peritus,atque à Juventute Rebus Mechanicis probè asſuetus,ſecùs omnis conatus eſt fruſtraneus. Nam, quàm procliviter leviuſculus quidam error his in ſubtilisſimis rebus committi poteſt, qui ipſi Obſervatori à Conſtructore ſtudiò occultatur, ac plurimas poſtmodùm hallucinationes,longè majores ipſis Obſervationibus cum tempore ingerit; quas nemo, etiam omnium perſpicacisſimus, & Lynceus initiò ſtatim prævidere posſet: ſed primùm longo temporis intervallo,fortè magno ſuo, temporisq́ue diſpendio animadverteret, & non niſi hoc corrigendo, vel alio Inſtrumento correctiori ſubſtituendo, plurimis annis damnum iſtud repararet. Suaſor itaq́ue Tibi ſum (qui id experientiâ addidici) ne alteri cuipiam hâc in parte fidas, ſi rebus omnibus peragendis ipſe ſufficienter par es. Sicq́ue multò promptiùs defectus atq́ue vitia, ſi quæ Inſtrumentis, ut facilè fieri poteſt, adhærent, ipſe cognoſces, ac rursùs corriges, omnibusq́ue Inſtrumentorum incommodis facilimè ſuccurres, quàm alius quisquam Inſtrumentorum nudus Opifex,vel Artifex.

Vix ullus artifex adeò accuratè Inſtrumenta adornare & examinare valet quàm ipſe Siderum Metator; ſi nimirùm Mechanicarum Artiũ inprimis eſt gnarus.

Id quod ipſe in condendis Organis perficere potes, ne committas alteri.

Dictæ autẽ Diviſiones eâ ratione arcui fuerunt à nobis inſculptæ, ut non tantùm ſingula minuta prima, ſed eorum penè quadrantes deprehendere potuerim. Primò quilibet gradus in tres partes, hoc eſt in 20′; & quælibet pars tertia,in duas æquales partes, hoc eſt 10′ diſtincta eſt; dein, decem circuli paralleli ejusdem diſtantiæ in arcu ſatis amplo ducti ſunt, atq́ue lineis transverſalibus diſtincti, quò ſingula minuta exquiſitè animadverti,earumq́ue partes intermediæ probè dijudicari posſent: quemadmodùm etiam

Diviſiones quâ ratione fuerunt factæ

iam harum rerum vel mediocriter expertus facilè intelligit; reliqui verò ex Delineatione infrà adjiciendâ optimè quoque cognoſcent.

Qualia pinnacidia Quadrans poſſideat.

Pinnacidia ad modum Tychonicum ſunt fabrefacta. Quare autem hoc, & non alio uſus ſim, & adhuc utar, occaſione majorum Inſtrumentorum, ubi ex compoſito de Dioptris in genere & in ſpecie agetur, prolixiùs exponetur. In Pinnacidii antecedentis, ſive ad centrum Quadrantis exiſtentis medio minutisſimum foramen conſpicitur, pro Altitudinibus Solaribus, quò Sol radios ſuos in poſterius trajicere posſit Pinnacidiũ, in cujus medio rursùs punctum, ſive ad magnitudinem diſci Solaris circellus deſcriptus eſt; ſic, ut ſplendente Sole totus diſcus plenè illuminetur, atque tum Solis centrum cum circelli centro omninò conveniat: qui autem circellus, cùm Quadrans tantùm ſit trium pedum, vix etiam quintam vel ſextam partem unius æquat digiti. Posſet quidem idem circellus aliquantò reddi major, ſi foramen antecedentis Pinnacidii paullò quoque esſet amplius; ſed radii Solares nonnihil obtuſiores evadunt, ut peripheriam Solis adeò diſtinctè animadvertere haud posſis. Quocirca benè attendendum, quò foramen prioris dioptræ debitam proportionem, ſecundùm cujusvis Inſtrumenti amplitudinem, habeat.

Foramẽ prioris Pinnacidii non debet eſſe nimis amplum.

Canali opus pro Altitudinibus Solaribus.

Quò autem diſcus, ſive lumen Solis eò clariùs atque diſtinctiùs in inferioris pinnacidii circello appareat, utor nunquam non quadriformi tubulo, cujus pars inferior pinnacidio, oculo propinquisſimo adaptanda multò amplior eſt, & quidem Obſervatorem versùs omninò patens; prout ex præcedenti Schemate videre eſt. Hicce tubulus brachio Quadrantis inter utrumque pinnacidium unciolis, vel fibulis annectitur: tum radii Solares, per prioris pinnacidii foramen tranſientes, ad inferioris circellum multò clariùs ſeſe objiciunt, ut eò exquiſitiùs Altitudines capere posſis, & quidem longè accuratiùs, quàm mediante umbrâ antecedentis Dioptræ. Cùm omne ſuperfluum, & circumfuſum lumen Solare à Pinnacidio, ejusque circello prorsùs, tanquam in camerâ quâdam obſcuratâ, prohibeatur. Per tubum

Absq; canali Solis radii in Quadrantibus longè ſunt obtuſiores.

bum autem, mi Lector, non intelligo Telescopium aliquod lentibus instructum, sed planè nudum ex chartâ constructum Tubulum.

Pedestale, sive Fulcrum quod attinet hujus Quadrantis, constat ex ligno querceo solido, atque quatuor pedibus, basi decussatæ insistentibus, uti ex Icone vides. Partes omnes hujus Fulcimenti, sicuti commodissimè conjungi, ac certis cochleis firmari; sic rursùs disjungi, ac separari æque facilè possunt: quò eò procliviùs aliorsum transferri, quando opus, nonnequeat. Cuivis pedi cochlea chalybea inserta est; quò, ad rationem libellæ sive perpendiculi, Quadrantem dirigere, atque disponere possis; ne ipsum perpendiculum nimiùm arcui adhæreat, nec ab eo discedat ac vibret. Nam nisi hocce perpendiculum, pro Altitudine commonstrandâ appensum, propinquissimè ad arcum pendeat, nullo quasi intercedente spatio, liberrimè tamen, ut nullibi adhæreat, nunquam sanè aliquid accurati perages, ut ut omnem adhibeas diligentiam, prout Peritiores optimè norunt. Proindè ratio maximè efflagitat, ut quilibet Observator initio protinùs Observationis rem hanc maximè observet. Verùm, quia hâc ratione aliquantò laboris est, ac plurimum temporis absumitur, priùsquam Quadrans, beneficio harum quatuor cochlearum directoriarum, justè omninò constituitur; alium planè diversum modum Quadrantes, & quidem ad unguem & quàm citissimè ad perpendiculum dirigendi, & inclinandi, ut nihil promptiùs atque accuratiùs possit, unius solius cochleæ beneficio, in quamcunque plagam, ut ut Fulcrum multò maximè à circulo Verticali declinet, vel Horizontem versùs vergat, construxi. Quod Artificium Quadrantes disponendi, ut hactenus penitùs fuit incognitum, sic à nobis primùm est excogitatum: quanquam nonnemini Carptori, eo benè viso levissimũ fortè videbitur; sed Cœlestia penitiùs introspicientes, ac Mechanicarum Rerum Cultores ex praxi addiscent, tum subsequentibus percipient, mirum esse adminiculum, nec non majorem in rebus plurimis habere usum, quàm primâ fronte promittat.

Structura Pedestalis.

Directio perpendiculi in Quadrantibus necesse, ut sit accuratissima.

Auctor planè novũ artificium dirigendi perpendiculum invenit.

Con-

Conſtruitur autem hâc ratione, nimirùm: Pars Fulcimenti ſuperior quadrata illa lignea, quæ Pedeſtali ſuo quaſi epiſtomio, ſive axiculo inſeritur, cui aliàs teres illud ferrum affixum eſt, & cui rursùs Quadrans ſuo canali adaptatus ad quamvis Altitudinem dirigitur, ex duabus componitur partibus, cardine conjunctis, ut pars illa, cui teres illud ferrum pro Quadrante affigendo, ſive ſuſtentaculum Quadrantis inſertum eſt, mobilis ſit, ac beneficio alicujus ferreæ cochleæ, matrici mobili annexæ, pro quâvis neceſſitate & inclinatione nunc magis magiſque disjungi, dilatari, vel rursùs conjungi & contrahi perlevi momento non nequeat. Atque ſic Quadrans, canali ſuo ſuperiori parti mobili appenſus, ad nutum ſine omni negotio ad exactum verticalis planum, ſive perpendiculum quàm exquitiſſimè ac leniſſimè, uno quaſi digito, in quamcunque Cœli plagam dirigitur, & quidem adeò firmiter, ut eo ſitu correctiori nunquam excidat, ut ut Horizon, ſive pavimentum hinc inde promineat, & inæqualitatibus abundet, ipſumq; Fulcimentum propendeat: ſicuti quilibet re ipsâ experiri poterit. Proinde, cùm hoc ipſum adminiculum ſit Obſervationibus, meo quidem judicio, aptiſſimum, omnibus noſtris Quadrantibus id quoq; adhibui, quod, uti meretur, quando ad reliqua Inſtrumenta perveniemus, pleniùs & accuratiùs delineatum & deſcriptum dabimus.

Directorium Quadrantis, pro obtinendo plano, quomodò ſit exſtructum.

Ea dirigendi ratio omnibus Quadrantibus convenit.

Eundem autem Quadrantem, licet ſingula minuta, ac inſuper eorum partes probè exhibeat; nihilominùs tamen ad Obſervationes ſublimiores, utpote ad Altitudines Poli, Solis Meridianas, Obliquitatem Eclipticæ, Fixarum Declinationes, Parallaxes, Refractiones, & hujus generis neutiquam adhibui; ſed ſolummodò ad Siderum Altitudines, pro horologiis corrigendis. Qualia Inſtrumenta abundè ſufficiunt huic negotio, quæ ſingula minuta commonſtrant, ut majoribus haud opus ſit; ad res verò cæteras ſubtiliores, non eſt, quòd iis nimiùm fidas. Nam, quantò majora, & in minoribus ſubdiviſa ſunt particulis, tum tota ex metallo exiſtunt, tantò tutior, certiorque eſt eorum uſus: dummodò ad quaſcunque Cœli partes, abſque multo ne-

Hunc Quadrantem ad ſublimiores Obſervationes Auctor nō adhibuit.

Inſtrumenta, quantò majora, tantò ſunt præſtantiora.

gotio, à quolibet Obſervatore regi ac circumvolvi leniſſimè poſſint, neminique mole & nimio pondere ſuo faſtidium creant. Etenim, non ſolùm magni ingenii, laborisque eſt, ingentia, ampliſſima, ex ſolido ære ponderoſiſſima adinvenire & conſtruere Inſtrumenta; ſed quoq; talia mole maxima digitorum percusſione leviſſimè regere, in quamcunque partem, ſub quâcunque elevatione & diſpoſitione ocysſimè dirigere. Qualia etiam tandem, Divino adjutus auxilio, non tantùm cogitatione finxi & depinxi, ſed etiam peculiari ratione feliciter compoſui, atque ad effectum deduxi; prout infrà pleniùs commonſtrabitur, rem ſe ſe omninò ita habere: nec non clariſſimè patebit, plurima, quæ Antiquioribus, imò etiam ipſi Tychoni, ratione dirigendorum Inſtrumentorum ex ſolido metallo, illorum ſcilicet maximorum, penitùs non cadere videbantur in rerum naturam, nunc maximè esſe in poteſtate noſtrâ. Nam dies diem docet: & Rerum Natura Sacra ſua non ſimul tradit. Mihi planè videtur, Poſteros hæcce qualia qualia Organa noſtra viſuros, majora & ſublimiora adhuc compendia, ſine omni dubio, atque adminicula inventuros, ac detecturos. *Veniet enim tempus* (ut Seneca ſcitè loquitur) *quò iſta, quæ nunc latent, in lucem dies extrahat, & longioris ævi diligentia.* Id quod etiam procliviter fieri poterit: inventis quippe facilè aliquid eſt addere; unde & ego, prout ultrò fateri oportet, indies commodiora & accuratiora cognovi & detexi, quæ modò huic, modò illi longè aptiùs conveniunt operi: quemadmodùm ex nonnullis noſtris haud usque adeò ineptis inventiunculis abundè erit manifeſtum. Quas autem non ab aliis petivi, nec ullò aliquò clanculùm abſtuli; ſed meo Marte laborioſiſſimè impetravi, ſumptibus haud vulgaribus. Qui, quanti fuerint mihi ſoli faciendi, non attinet dicere, ex ſequentibus tamen nonnemini, ſi non plenè cognoſcere, ſaltem ex parte conjicere licebit.

Majoris artis eſt, ampliſſima Organa duobus digitis regere, quàm omni conatu exſtruere.

Quæ olim inter impoſſibilia habebantur, nunc ſunt in manu noſtrâ.

In Scientiis, artibusq; ſemper plus ulirà progredimur.

Auctor variis rebus detectis confirmatur, poſſe progreſſu præſtantiora detegi.

Sumptibus Auctor nunquam parſit.

De reliquo, Quadrans hicce leniter quidem ſuper ſuo epiſtomio commoveri, atque etiam beneficio alicujus cochleæ canali à tergo Quadrantis inſertæ firmari poteſt, ut captam Altitudinem omninò retineat; ſed ſolicitè attenden-

Haud leviuſcula res eſt; Quadrantes ad quasvis Altitudines exquiſitiſſimè dirigere.

dum, cochleam dum attrahis & firmas, ne Inſtrumentum à definitâ altitudine diſcedat, ut facilè fieri poteſt. Quòd ſi verò minimè Quadrantem cochleâ illâ conſtringas, rurſus procliviter genuino loco variâ viâ dimovetur; ſicut ferè nunquam ſatis certus eſſe poſſis de priùs captâ Altitudine. Quamobrem aliam planè novam rationem huic negotio commodisſimam, tum etiam ad plurima alia, excogitavi. Minutulum quidem eſt Inſtrumentum, unâ ſolâ cochleâ conſtans, minorisque pretii; ſed majora ſanè, quàm fortè Tibi imaginaris, etiam circa maxima & ponderoſisſima præſtat Organa. Eatenus, ut non tantùm quosvis Quadrantes, ad quamcunque deſideratam altitudinem promptisſimè ad unguem dirigere, ac exquiſitisſimè determinare, ſed etiam firmisſimè conſtringere poſſis; quò nullo planè modo perpendiculum loco ſuo vero dimoveatur, atq; ſemel deprehenſa Altitudo ſemper eadem, ac invariata permaneat: quemadmodùm circa Quadrantes ſubſequentes largiter commonſtrabitur.

Aliud novũ inſigne inventum pro directione Quadrantum.

CAPUT III.
De Sextante Orichalcico.

Sextantum combinatio neceſſe ſit firmisſima.

NOn minùs hic Sextans totus æneus eſt, quàm modò deſcriptus Quadrans; conſtat quoque tantâ craſſitie, quantam magnitudo ejusdem luſtrumenti neceſſariò requirit; ne planum ejus regendo, commovendo, & inclinando ullo modo lædi, curvari, vel vitiari poſſit. Nam niſi Sextantes ligamentis, atque retinaculis probè firmis ſint conſtructi & coadunati, ad Obſervationes & Diſtantias obtinendas neutiquam ſunt idonei. Radius hujus Inſtrumenti eſt trium ped. longit.; majus eo tempore, initiò ſcilicet Obſervationum mearum, conſtruere haud auſus ſum, ne nimium pondus Obſervatori foret moleſtum, Obſervationibusque obſtaret, quò minùs nullo labore in alium atque alium locum, unà cum ſuo Fulcimento, procliviter transportari poſſet. Quod Fulcrum eum in finem pariter, ut antecedens illius ſcilicet Quadrantis, ex robuſto ligno

Cur initiò nõ ampliora Inſtrumẽta fuére conſtructa.

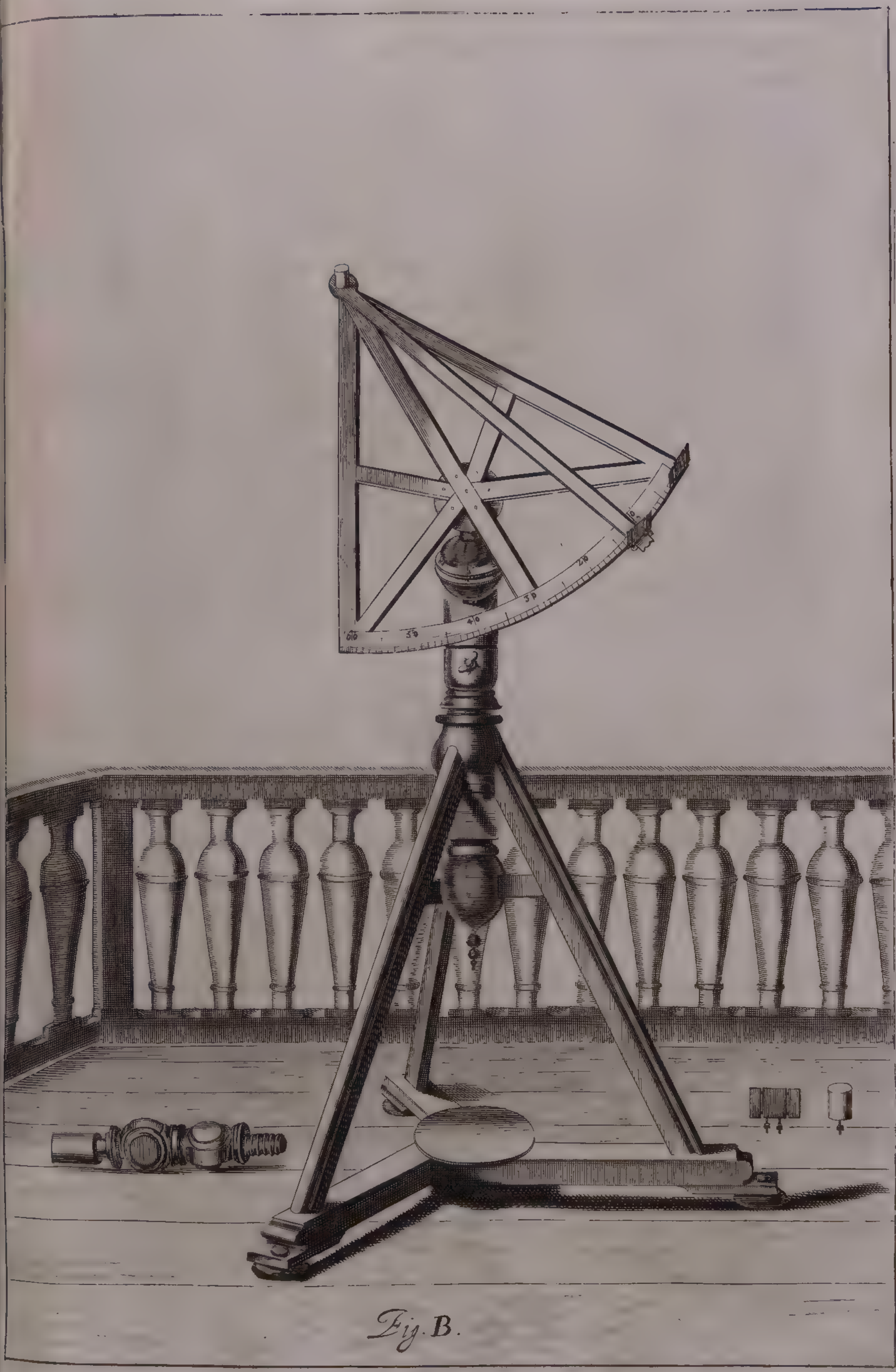


Fig. B.

gno quercino, ſex propemodùm pedum altitudine, conſtructum eſt, ut unà aut alterà cochleà facilimè concorporari & coadunari, pariter rursùs disſolvi, vel dirimi non nequeat. Differt autem hocce Pedeſtale à ſuperiori, quòd non niſi tribus conſtet pedibus, atque tres tantummodò cochleas directorias ſive directrices habeat, quibus Sextantes firmiùs, & commodiùs ſuſtentantur. Adhæc, hocce Fulcimentum eandem ſemper conſervat altitudinem; quanquam, ſi res exigeret, posſet ad integrum pedem longiùs produci, adminiculo videlicet partis ſuperioris, cui globus ille orichalcicus mobilis adaptatus eſt, columinis tereti illo ligno inſerti; ſed eâ ratione ego planè non opus habeo, ut ut Tychonis Fulcra eo modo compoſita fuerunt, quò ſemper erectis pedibus, haud inclinato corpore Obſervationes peragerent. Nam omnes Diſtantias, ſub quâcunque inclinatione & directione Sextantis, ſedendo commodisſimè dimetimur, ope cujusdam ſellæ peculiaris, quæ ad placitum produci & contrahi poteſt; prout occaſione majorum noſtrorum Inſtrumentorum videbis, ac percipies. *Fulcrũ ſemper eandem ſervat altitudinem.*

Regula ipſius Inſtrumenti, ſicut Corpus totum, orichalcica eſt, & quidem adeò ſolida & conſolidata, ut haud facilè incurvari, vel vitium aliquod contrahere posſit: præſertim, cùm arcu ab omni parte adeò exquiſitisſimè inſiſtat, marginique inhæreat, ut nullo pacto dimoveri, lenisſimè tamen ad quamvis diſtantiam commoveri queat. Sub finem Regulæ, infra ſcilicet pinnacidium, cochlea inſerta eſt, quâ, inventâ Intercapedine, Regula, ne debito loco exeat, firmatur, ſicuti hactenus plerumque moris fuit. Dicas autem, Regulam eatenus arcui esſe uniformiter conſtringendam, ut debito loco haud facilè depelli posſit. Id factu quidem facile eſt, vel clavo ad centrum contractiori, vel plumulâ quâdam chalybeâ inſtar ſufflaminis; ſed ſcias velim, quòd hoc ipſum minimè conducat ad exquiſitas obtinendas Obſervationes. Quandoquidem eâ ratione, non ita levisſimè & procliviter huc illuc, prout res exigit, digito regi & commoveri poteſt. Dein, ſi debito firmiùs Regula Inſtrumento inſidet, plerunque ſaltat, vel reſultat, ut nun- *Structura Regulæ.* *Regula necesſe ſit volubilis.*

nunquam ferè eandem, quam velis, adeò præcisè obtinere Diſtantiam valeas. Exinde, ſive hâc firmiori Regulâ, ſive etiam ſuperiori cochleâ, quâ arcui adſtringi debet, utaris, ut ut ſis in hoc negotio exercitatisſimus, neutiquam tamen, ne ſemel quidem, niſi caſu quodam, usque accuratè, ut res poſcit, tu etiam optimè cognoſcis, Diſtantias aut ob Regulæ renixum, aut cochleæ culpam, quæ attracta diverſitatem parit, Stellarum dirimes. Atque ſic ejusmodi Inſtrumentis, quibus tam Tycho, quàm alii, quantum ſciam, huc usque uſi ſunt, plurimæ Intercapidines debitam præciſionem non obtinent, quam quidem obtinerent, ſi Regulæ ex voto, lenisſimè quaquaverſum ab exercitato Obſervatore deduci posſent, atque ad nutum mentis, manuumq; ſe ſe accommodarent. Unde certò colligere datur, quòd talibus Inſtrumentis, elapſis temporibus, nequaquam potuisſe vel ullum aliquem adeò tutò & juſtè, ut fieri quidem debebat, etiam potuisſet, Diſtantias dimetiri: fortuitò ſanè accidit, ſi quando eadem Diſtantia, eâdem præciſione rursùs aliquoties iteratâ, in ipſis minutis, ne dicam ſecundis provenire debet. Ideoque hâc re commotus, aliam prorsùs rationem, Regulas cum pinnacidiis dirigendi adinveni, quam poſteà etiam perpetuò Majoribus noſtris Organis æneis felicisſimo ſucceſſu adhibui. Nam, quia ratione illâ antiquâ Regulæ nudis & nudatis manibus moveri ac dirigi oporteant, nullo pacto id adeò accuratè fieri poteſt, ut modò non in exceſſu, modò in defectu nonnihil pecces; præſertim hyberno tempore, intenſisſimo frigore, quo potiores Obſervationes plerunq; ob Cæli ſerenitatem peragendæ ſunt, quando nimirùm frigus per ungues elabitur, digiti ita rigeſcunt frigidisſimo asſiduè palpando & tractando metallo, ut ne quidem eos regere, nedum præſentiſcere valeas, quam partem versùs deducatur; quandoque etiam ab Obſervationibus planè abſtinendum, quòd nimium frigus perdurari nequeat. Denudatis enim digitis, ut modò dicebam, illâ ratione oportet, ut Regulæ commoveantur, ſecùs nihil quicquam accurati produces. E diverſo, hâc noſtrâ recenti ratione Regulæ & dioptræ ad amusſim, ope rursùs

Regulæ, quæ ſolùm cochleâ adſtrictoriâ limbo annectuntur, nunquam rem accuratè determinant.

Olim Sextãtum Regulæ ſolutæ nudis manibus omni tempore dirigebantur.

Auctor novam rationem adinvenit, unius

unius

unius solius cochleæ gubernantur, & quidē omnes Observationes non nudis, sed manibus chirothecis armatis nunquam non peraguntur: quemadmodùm in descriptione majorum nostrorum Quadrantum, Sextantum & Octantum, quibus istud inventum omni tempore applicavi, pleniùs explicabitur.

nius cochleæ directoria beneficio, & quidē tectis manibus Regulā dirigendi.

Cæterùm, loco Dioptræ in centro Sextantis, Cylinder orichalcicus unius & semissis digiti, ratione diametri, in altitudine duorum pollicum constitutus est; oculum verò Observatoris versùs, in extremitate Regulæ alterum pinnacidium, duabus rimulis, quæ à se invicem ad crassitiem cylindri distant, diversis cochleis firmiter affixum est: quò possit, si primâ vice non omninò rectè Instrumento applicatum est, rursùs recludi, & paullò loco moveri, atque sic prorsùs corrigi, quando nimirùm Dioptra rigidiori examini non respondet: quomodò autem examen hocce institui debeat, partim in Proëmio jam delibavimus, partim aliquantò clariùs suo loco dicendum erit. Divisiones insuper hujus Sextantis planè iis, quæ in præcedente Quadrante, tum ratione partium minutorum, tum linearum transversalium inveniuntur (cùm utrumque Instrumentum sit æqualis magnitudinis) respondent: quemadmodùm, quando ex composito de Instrumentorum diversis distinctionibus agetur, ad oculum delineabitur.

De pinnacidiis, atq; Cylindro Sextātis.

Divisiones hujus Sextantis conveniunt divisionibus superioris Instrumenti.

Hujus generis Sextantes, quoniam plerunque ad Siderum Distantias, rarò verò ad Altitudines, si Quadrantes in promptu sunt, ut ut etiam horum vicem quodammodò subire possint, adhibentur, ratio ex necessitate flagitat, ut maximè sint volubiles, & universis directionibus obtemperantes, quò nunc elevari, deprimi, inclinari respectu Horizontis, sive perpendiculi ad quodcunque Stellarum planum, vel phænomenorum situm nonnequeant, ita tamen, ut sub quâvis inclinatione, licet inordinatâ, ac verticali plano proximâ semper eodem loco firmiter hæreat, ac nunquam eo, quousque volueris, vel minimùm exeat. Cæteroqui, sanè, frustrà foret omnis labor, si Instrumentum debito plano reniteretur, vel illud exquisitissimè, & constan-

Sextantes maximè sint ad nutum volubiles.

tisſimè ad quasvis Siderum Diſtantias conſervare reſpueret: ſicuti rerum harum Peritiores optimè, & me tacente, intelligunt. Verùm enimverò, hæc omninò ſunt diverſa, imò repugnantia: leniſſimè & ocyſſimè moveri poſſe, ſimul etiam eodem momento, absq; omni cochleâ, firmisſimè ſub eodem plano ſponte ſuâ conſiſtere, ut eo, niſi vi aliquâ adhibitâ, dimoveri nequeat. Sed quicquid ſit, exquiſitæ Obſervationes id omninò exigunt; an autem res prorsùs ſit posſibilis? ex dicendis fiet manifeſtum.

Quæ leviter commovetur, rarò velociter.

Tycho quomodo Sextantes gubernaverit.

Nobilisſimus Tycho, primus Sextantis ad Siderum Intercapedines obtinendas Inventor globum ligneum undique orichalco incruſtatum, duorum pedum in Diametro, plurimis, diverſisque plumis ferreis multo labore probè proſpectum, ad Sextantem ſuum ligneum ſex pedum, ut patet ex ejus Mechanicâ, adhibuit. Ego verò experientiâ tandem edidici, haud opus eſſe tanto ampliſſimo & anxiè elaborato globo: quippe,qui poſſum rem eandem longè minori globulo, & quidem longè accuratiùs, ſub quâcunque inclinatione abſque omni tremore adminiſtrare. Circa Sextantes hujus generis minores trium pedum, initiò nullo globulo,ſed tantùm illo Inſtrumentulo, quod Geometris in dirigendis Aſtrolabiis familiare eſt,tum duplici, & quidem transverſo,ſive decusſato cardine gaudet, quale in præcedenti Schemate depictum vides,uſus ſum. Hujus, inquam,ope Obſervationes haud usque adeò malè peregi; ſed ut rem rectè percipias, in minoribus & levioribus Sextantibus, in quibus pondus non prævalebat. Posſet quidem etiam in majoribus Sextantibus, ad proportionem ponderis,ſimile Inſtrumentum decusſato cardine conflatum adhiberi, quod tam arctè eſſet conſtrictum, ut Sextantem probè ſuſtineret; ſed maximo hoc incommodo,quòd ſuo ſitu vix magnâ vi, non ſine corruptione totius Inſtrumenti, emoveretur; rursùs, ſi tanto robore non conſtaret, ſub nullâ inclinatione ſubſiſteret, quando nimirùm centrum gravitatis jam exiret, niſi aliis adminiculis ſuſtentaretur; id quod autem admodùm foret Obſervatori moleſtum.

Auctor rem prorsùs aliter tentavit.

Sextantibus Suſtentaculũ duplici cardine volubile adhibitum eſt.

Majores Sextãtes aliâ ratione regendi ſunt.

Idcir-

Globum volubilem construere, pro commovendis & regendis Sextantibus.

Idcircò & hocce ſuſtentaculum duplici ratione volubile penitùs ab Inſtrumentis meis removi, ſupponendo globo quodam Orichálcico, ad Sextantem quidem hunc trium pedum haud usque adeò magno, quinque tantùm vel ſex ferè pollicum, quà diametrum; ſed rotundisſimè & æquabilisſimè tornato & expolito, cujus ſuperficies ſphærica ab omnibus fisſuris, inæqualitatibus, eminentiis, vitiisque planè ſit immunis. Huic globo æneo teres ferrum inſtar columinis inſertũ, vel potiùs, ut eò ſolidius esſet pro Sextante ſuſtinendo, eſt infuſum. Deinde globus hicce ſemiſphæræ excavatæ, ex ære notabili crasſitie fuſæ, tam ab exteriori, quàm interiori parte probè expolitæ inſeritur; poſteà eidẽ globo crasſus & robuſtus, unius circiter digiti, latus annulus imponitur; ſit autem æquabilisſimè tornatus & excavatus, ſecundùm globi ſæpiùs dicti diametrum; ita tamen, ut amplitudo hujus annuli minor aliquantò ſit, quàm maximus circulus illius globi, ſeu ſphæræ. Porrò, per marginem illius annuli diverſæ cochleæ 8 vel 10 chalybeæ inſertæ ſunt, quarum ope globus ille orichalcicus cum ſemiſphærâ per dictum annulum conſtringitur, & quidem adeò arctè manubrio quodam volubili, ut res flagitat. Atque ſic adminiculo hujus ſphæræ volubilis æneæ Sextans ad nutum & lubitum regitur & dirigitur, tum in omni plano paret & ſubſiſtit. Cavendum autem probè, ut Sextans, qui huic mobili globo imponi debet, benè tranſtris & ligamentis undique æneis conſtrictus & conſolidatus ſit, tum trabibus chalybeis ſive ferreis hinc inde firmatus & ſuffultus: quò omni potentiæ adhibitæ in movendo & inclinando (cùm globus ægrè admodùm loco commovetur; aliàs non ſuſtineret in quocunque plano ſatis ponderoſum hocce Inſtrumentum) debitè reſiſtere posſit. Secùs profectò, facilè à perfectione fabricæ diſcederet, vitiumque contraheret, ut vix alicui uſui esſe posſit.

Per globum volubilẽ Sextantes mediocres ex nutu reguntur.

Maximi verò Sextantes ne hoc quidẽ ſolo volubili globo ex voto commovẽtur; ſed

Verùm, ne hic quidem globus orichalcicus volubilis, ut ut in minoribus Inſtrumentis ſuo officio fungi poteſt, hàc ratione adhibitus majoribus Organis ab omni parte ſatisfecit. Proinde omnibus viribus annixus ſum, quò posſem

ſed alio invẽto adhuc opus habent.

ſem aliam quandã ſingularem, annuente Divino Numine, rationem adinvenire & ſecuriorem, multoque commodiorem; & quidem talem, cujus adminiculo univerſi Sextantes longè faciliùs, leviùs & procliviùs ad quodvis planum deducerentur, in quo ſponte ſuâ, remotis quibusvis cochleis, plumis, vel retinaculis firmiter ſubſiſterent: quanquam hoc novum inventum etiam poſtmodùm minoribus Sextantibus quatuor ferè ped. ſed peculiari ratione, prout ſuo loco explicabitur, haud mediocri Obſervationum commodo applicavi.

Sextantes ordinarii à binis Obſervatoribus regi debent.

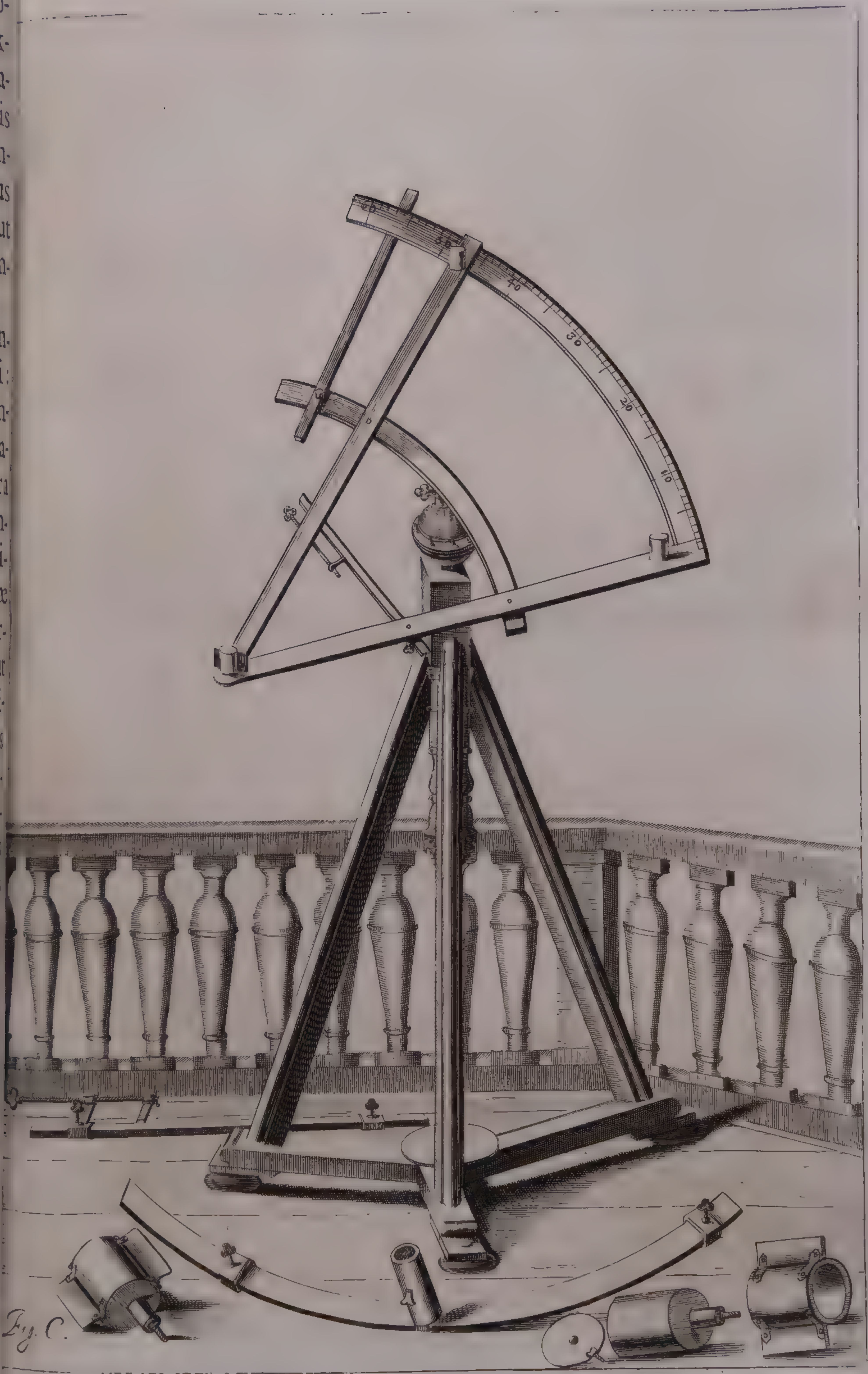
Ad hunc quidem Sextantem trium pedum ſuſtinendum, globum iſtum volubilem ſatis validum comperi: hincque eo etiam circa hujus generis & magnitudinis Inſtrumenta uſus ſum, præſertim initio Obſervationum mearum, ante viginti vel triginta circiter annos; cùm majora Inſtrumenta nondum habebam in promptu, hunc Sextantem ad Diſtantias Siderum frequenter admodùm, & quidem ſatis feliciter adhibui (ſicuti Pars Poſterior Machinæ Cœleſtis abundè oſtendet) operâ cujusdam mihi ab Obſervationibus. Nam ejusmodi Sextantibus nemo ſolus, ut quidem Quadrantibus licet, Intercapedines Stellarum dirimere poteſt, ſed necesſe eſt, ut ſemper bini Obſervatores Inſtrumento adſiſtant, ſi aliquid accurati deprehendi debeat. Niſi alium Sextantem, diverſâ planè ratione conſtructum, ad manus habeas, cujus beneficio etiam unicus ſolus Obſervator quibuscunque Diſtantiis determinandis par eſt. Qualem mihi etiam olim comparavi; prout capite ſubſequente eum delineatum, & deſcriptum dabimus.

CAPUT IV.
De Sextante Chalybeo.

Hunc Sextantem unicus obſervator regere poteſt.

SExtans, quem modò exhibemus, pariter ex ſolido conſtat metallo; maximâ tamen parte chalybeus eſt, exceptis arcu atque pinnacidiis, quæ ex orichalco ſunt fabrefacta. Inſtrumentum autem hocce peculiari planè ratione, quàm præcedentia conſtructum eſt: quò unicus ſolus Ob-

ſervator


40
30
20
10
Fig. C.

ſervator hujus adminiculo, quando res ita exigit, Diſtantias Siderum, vel Cometarum dimetiri poſſit. Ejus ferè generis Nobiliſſ. Tycho Brahe poſſedit, ejusdemque magnitudinis nimirùm quoad radium quatuor pedum; quoad Structuram verò, ejusque Fulcimentum, nec non Dioptras Sextans hic noſter, reſpectu Tychonici, planè diverſus eſt. Cùm Fulcrum Tychonis vel leviter commotum facilè vacillet, tum quòd plurimas res ſuperfluas, cochleasque ipſum Inſtrumentum habeat, quibus omnibus optimè carere poſſumus, & nihilominùs noſtrum ex nutu commodiſſimè dirigere.

In quibus hocce Inſtrumẽtum à Tychonico differat.

Quamobrem ſuſtentaculo inſtar tripedis, quale ad Sextantem ſuperiorem adhibeo, utor; poteſt quoque nec non ipſe Sextans hicce chalybeus, quando opus, aut peregrè abeundum, in partes diſſolvi. Videtur mihi, quoniam Tychoni ſtructura ſphæræ noſtræ orichalcicæ volubilis eo tempore nondum cognita fuit, neceſſariò ampliori illo arcu R S, ut ex ejus Mechanicâ apparet, Fulcro affixo opus fuiſſe; ſecùs profectò nec ad certum planum dirigi, nec in eo ullo modo, ob Inſtrumenti ponderoſitatem, conſervari potuiſſet. De quibus autem omnibus non eſt, quòd ſim ſolicitus. Nam, ſi globum orichalcicum volubilem, qualem jam pag. præced. partim deſcripſimus, partim etiam pleniùs infra deſcribemus, ad manum habeas, ex voto ejuscemodi Inſtrumentum commovetur, ſubſiſtendo firmiter in quocunque ſitu, licet Stellæ ſub eodem appareant verticali. Quâ omninò verò ratione Sextans hic chalybeus conſtructus ſit, quomodo robuſtus ille arcus chalybeus, cruri immobili affixus, ad crus alterum mobile tranſeat, illudque ſuſtentet, rurſus huic arcui aliud tenaculum minus annexum, ad arcum alterum orichalcicum, diviſionibus diſtinctum, in debito ſitu planoque nunquam non retinendum, inprimis, quando crus mobile alteri immobili propiùs jungitur, in minoribus ſcilicet Diſtantiis; hæc, inquam, ut & cætera ad Structuram pertinentia, omnium optimè etiam Tyro harum Mechanicarum rerũ ex appoſitâ Delineatione cognoſcit, ut vix fuſiori deſcriptione opus ſit. Qui

Sextans hic poteſt procliviter disjungi.

Structura ipſa patet ex Delineatione appoſitâ.

verò harum rerum planè rudis est, ejus puto haud multùm interesse, an hæc singula omninò rectè intelligat, nec ne.

Sciendum autem, quando hocce Instrumentum ad Intercapedines Siderum adhiberi debet, necessum esse, ut arcus divisus ab Observatore sit aversus, centrum verò Sextantis cum suo cylindro oculo admoveatur, ut me tacente intelligis. Deinde, quò arcus mobilis eò proclivius, justiusque commoveatur, utrique cruri trabeculam ferream per matrices mobiles transeuntem, ne motum respueret, firmiter annexi; rursùs huic trabeculæ ferreæ cochlea chalybea cruri mobili coadunata est, cujus beneficio nunc angulus Instrumenti major, nunc minor ad quamvis Distantiam redditur. Nam, cùm hocce Instrumentum nullam peculiarem habeat regulam, ut quidem reliqui Sextantes, sed crus mobile instar illius est, quod gradus & minuta designat, exigit omninò res, ut crus illud mobile ad lubitum nunc constringi, nunc dilatari ope hujus cochleæ non nequeat. Adeò, ut minimè opus habeamus illâ majori & longiori ab uno crure ad alterum transeunte cochleâ, quâ Tycho in suo Sextante Chalybeo usus est: imò hæc ipsa magis impedimento, quàm adjumento est in Observationibus peragendis: exempli gratia; crus mobile Sextantis sit constitutum ad 50 Gradus; rursùs è vestigio sine ullâ morâ observari debet Distantia aliqua decem circiter graduum: quæso, quantum temporis spatium requiritur, priusquam crus mobile cochleâ illâ toties convertendâ, per quadraginta scilicet gradus, eò deducas; nonne sæpiùs optimam occasionem aliquam observandi perdes nunquã reversuram, utpote in Cometis, Lunâ, Mercurioque, in quorum Observationibus maturatò opus est, si quicquam accurati obtinere satagas. At verò hâc nostrâ licet multò breviori cochleâ in momento quasi, à sexaginta videlicet gradibus, ocyssimè crus mobile etiam ad primum gradum, si necessitas flagitat, deducere vales, absque omni commotione vel circumductione cochleæ. Nam trabeculâ ferrea, cui cochlea hæc nostrâ affixa est, mediante minori aliquâ

Hic Sextans nullam Regulam; sed crus mobile possidet.

Regitur peculiari cochleâ.

Cochlea hujus Instrumẽti directoria brevior, longè commodior est illâ Tychonis longiori.

cochleâ à crure immobili modò disſolvitur, modò eidem rursùs adſtringitur, ſic ut crus mobile ſubitò uno ictu eò deducere poſsis, quò velis, ad obtinendam Diſtantiam propoſitam; firmato itaque illà minori cochleâ dicto crure mobili, poteris ad unguem, majori ſc. cochleâ, Diſtantias quasvis dirimere, & quidem tantâ certitudine, ut ſemel conſtituto debito loco nunquam exire poſsit, licet validè totum agites Inſtrumentum. Quò autem omnia clariùs pateant, volui & arcum illum totum Sextantem ſuſtentantem, nec non trabeculam, cum omnibus matricibus, trochleisque denuò ad pedem Inſtrumenti, ſub majori aliquâ deſignatione, Tibi ab oculos ponere.

Fulcrum non producitur, nec contrahitur.

Pedeſtale quidem hocce noſtrum, pariter ut Tychonicum, haud poteſt longiùs produci, nec contrahi arctiùs: quippe, etiamſi poſſet, ſupervacaneum planè foret. Nam, dummodò Fulcimentum ad longitudinem alicujus viri, vel 6 pedes propemodùm initiò conſtructum eſt, ut in mediocribus directionibus ſtando Obſervationes adminiſtrare detur, longiori vel breviori fulcro haud opus habemus. Siquidem in ſublimioribus, vel declivioribus Sextantum inclinationibus ſemper ſcabella diverſorum graduum, vel ſellas, quæ elevari & deprimi pro neceſsitate poſſunt, adhibemus; adeò, ut horum ſcabellorum & ſellarum beneficio Obſervationes ſemper commodiſsimè ſedendo, & nunquam ſtando, vel inclinato, incurvato & adverſo corpore, niſi aliter fortè viſum ſit, peragere queamus. Quæ ſanè commoditas haud leviuſcula eſt in adminiſtrandis Obſervationibus; imò, crede, nunquam quis inclinato corpore, vel ad genua provolutus rem hanc æque accuratè, quàm ſi aptiſsimè ſedeat, perficiet; inprimis iſtis Inſtrumentis, quorum Regulæ nudis manibus, absq; omni cochleâ, moveri ac dirigi debent: prout in Tychonicis accidit. Idcircò neutiquam opus habemus, ut Fulcimenta Sextantum, cujuscunque etiam ponderis vel magnitudinis ſint, nunc eleventur, nunc deprimantur, ut quidem plerique hactenus opinati ſunt.

Sellarum ceſſilium & Scabellorum ope quasvis Obſervationes ſedendo peragimus.

Incurvato corpore, ſituq; incommodiore Obſervationes neutiquã adeò exquiſitè expediuntur.

Pinna-

Tycho in hujus generis Sextante duo tantùm habuit pinnacidia; Auctor verò tres cylindros

Pinnacidia Tycho in hujus generis Instrumento non nisi duo habuit, ad apicem nimirùm utriusque cruris, circa arcum in gradibus distinctum unicum; & quidem instar lamellæ quadratæ, ad centrum verò Instrumenti nullum constituit, sed oculo ruditer centro Sextantis admoto, ope tantummodò binorum illorum pinnacidiorum Distantias solus determinavit. Quâ ratione profectò nequaquam ne semel quidem, nisi felici aliquo casu, Distantias omninò præcisè obtinere potuit, ut ut fuerit quis lynceus, omnemque adhibuerit diligentiam. Nam nisi oculus certo quodam exquisitissimè determinato loco, vel potiùs pinnacidio infallibili semper uniformiter adhæreat, quomodo quæso in isto subtilissimo negotio rem acu attinges. Unde etiam, & quidem meritò Tycho conqueritur, quòd hocce Instrumentum nunquam non parallaxin aliquam creaverit, quam ab Observationibus priùs demere necessum habuit.

Instrumentum hocce Tychonis semper parallaxin creavit.

Sextantes universi non debent vel ullam parallaxin inducere.

Proinde hæc perspiciens, solicitus protinùs fui, quomodo huic inconvenienti succurrerem. Nam Observationibus Distantiarum neque hic Sextans pro uno Observatore, neque reliqui Sextantes omnes pro duobus Observatoribus vel minimam parallaxin ingerere debent, sed necesse, ut omni tempore & loco Distantias Stellarum, utpote Fixarum, omninò correctas & minimè corruptas tradant. Hincq; in centro Instrumenti, ut in aliis Sextantibus consuevimus, peculiarem loco pinnacidii constitui cylindrum; sed singulari ratione adornatũ, qualẽ vix quisquam, sine omni dubio, hactenus viderit unquam. In utroq; crure Instrumenti ad arcum divisiones exhibentem itidem cylindrum, quà diametrum $1\frac{1}{2}$ ferè poll. quà verò altitudinem duorum propemodùm poll. affiximus; sic ut hic Sextans tres cylindros, nullas verò lamellas, ut quidem Tycho habuit, possideat. Ille cylinder, qui centro insistit, atque oculo admovetur, alas habet, ut in pinnacidiis Quadrantum & aliorum Sextantum vides; hoc tamen discrimine, quòd in hoc cylindro alæ sint mobiles, beneficio certi cujusdam tubuli orichalcici, cui firmiter sunt affixæ,

Cylindrum constr[...] peculiaribus alis mobilibus binis simul cruribus inservientibus.

&

& cum quo circa cylindrum circumagi posſunt. Inter alas autem mobiles, & hunc cylindrum duæ rimulæ relictæ ſunt tantæ latitudinis, ut commodè Sidera inter obſervandum dignoſci per eas poſſint. Quando igitur Diſtantia inter binas Stellas determinanda hocce Sextante occurrit, prius crus fixum, ope illius mobilis cylindri ad centrum, & alterius ad limbum ad alteram Fixam accuratè dirigitur, quo facto, protinùs totum Inſtrumentum globo, cui inſiſtit, cochleâ eò deſtinatâ firmiter adſtringitur, ut ſitu exire nequeat; deinde illicò cylinder mobilis convertatur ad angulum normalem versùs crus alterum mobile, ejusq́ue cylindrum, quò beneficio illius cochleæ trabeculæ ferreæ affixæ ad alteram Stellam præcisè dirigi poſſit, cruribus ſic binis illis Stellis exquiſitisſimè obverſis, habes quam quæris Siderum Diſtantiam; ſed neces ſe eſt, ut aliquoties, omniq; diligentiâ haſce Obſervationes repetas, aliàs profectò hocce Inſtrumento facilimè aberrabis. Ut autem alæ cylindri ad centrum Inſtrumenti, reſpectu utriusq́ue cruris, ejusq́ue cylindri remotioris, ſemper ad angulum rectum ſpontè & præcisè conſiſtant, in utroque crure propè alas clavulus infixus eſt, ut alæ nonniſi ad angulum normalem, etiam in ipſis tenebris, dirigi nunquam non poſſint. Melioris autem intellectûs gratiâ etiam hunc cylindrum mobilem, & totum, & in ſuas partes disſolutum, ſub majori aliquâ Delineatione in præcedente Iconiſmo exhibuimus.

Quomodo Obſervatio inſtituatur

Cylindri alæ ad utrumq́ue Sextantis crus ſemper ad angulum rectum conſtituuntur.

Diviſiones in hocce Inſtrumento pariter manu meâ quàm diligentisſimè perfeci, per lineas nempe itidem transverſales, ſed diversâ paullò ratione, quàm in binis præcedentibus. Nam, cùm hic Sextans radio quatuor pedum conſtet, potuit circulus in aliquantò minutioribus particulis, paucioribusq́ue circulis ſubdividi: hâc quidem ratione; quilibet gradus priùs in tres æquales partes diſtinctus; deinde illius pars tertia in quatuor partes; ſic, ut beneficio quinq́ue tantummodò circulorum cujusvis minuti dimidiam, imò quartam partem rectè diſcernere poſſis.

Diviſiones in hoc Sextante paullò ſunt diverſæ.

Hujus generis Instrumẽta pro uno Observatore nunquã remeque accuratè conficiunt, quã reliqua, ope duorum observatorũ.

Ad postremum, non nescias velim mi Astrophile, me hunc Sextantem vix rarissimè ad res subtiliores, ut ut affabrè ex solido metallo pro ejus magnitudine sit elaboratus, exquisitè distinctus, Pinnacidiis benè justis prospectus, tum omni directioni ex voto pareat, adhibuisse. Quippe hujus generis Organa licet omnium sint absolutiora, neutiquam tamen unicus solus Observator Stellarum Intercapedines adeò accuratè rimatur, quàm bini Observatores Sextante aliquo regulâ mobili ditato, cujus crus utrumque fixum est, partesque omnes transtris & contignationibus firmiter sunt constrictæ. Ideoque initiò statim operam dedi, ut hujus generis aliquot, & quidem quoad radium adhuc majores mihi compararem, quibus successu temporis etiam omnes meas Observationes, quotquot Liber II, III, & IV, Machinæ Cœlestis continet, cum Socio quodam benè exercitato, quem nunquam non eum in finem in Domo meâ alui, peregi. Quod si verò nonnullas Distantias illo Sextante chalybeo solus quandoque obtinuerim, neutiquam tamen eas pro indubitatis arripui, priusquam aliis Sextantibus, & Octantibus, & quidem majoribus & solidioribus illas ipsas Intercapedines aliquoties examinaverim & approbaverim.

Auctor raro admodũ hoc Sextante usus est.

CAPUT V.
De Quadrante Horizontali ligneo.

Quadrans hic fixo aliquo loco reponendus est.

SUperiora Instrumenta, utpote Quadrantes & Sextantes, eâ ratione sunt constructa, ut commodè aliò possint transportari, ac sub dio ubivis locorum pro lubitu exponi. Hic verò Quadrans, respectu magnitudinis & ponderositatis, non adeò procliviter omni loco, & quidem sub libero aëre transfertur; sed conducit Observationibus, ut sub tecto locus aliquis aptus ei assignetur ad Observata peragenda. Nam, licet maximâ parte ex solidiori quercino tantummodò ligno constet, arcum orichalcicum, Pinnacidia, nonnulla transtra, tenacula, sustentacula, globumque æneum, cui insistit, si excipias, nihilominùs tamen

ægrè

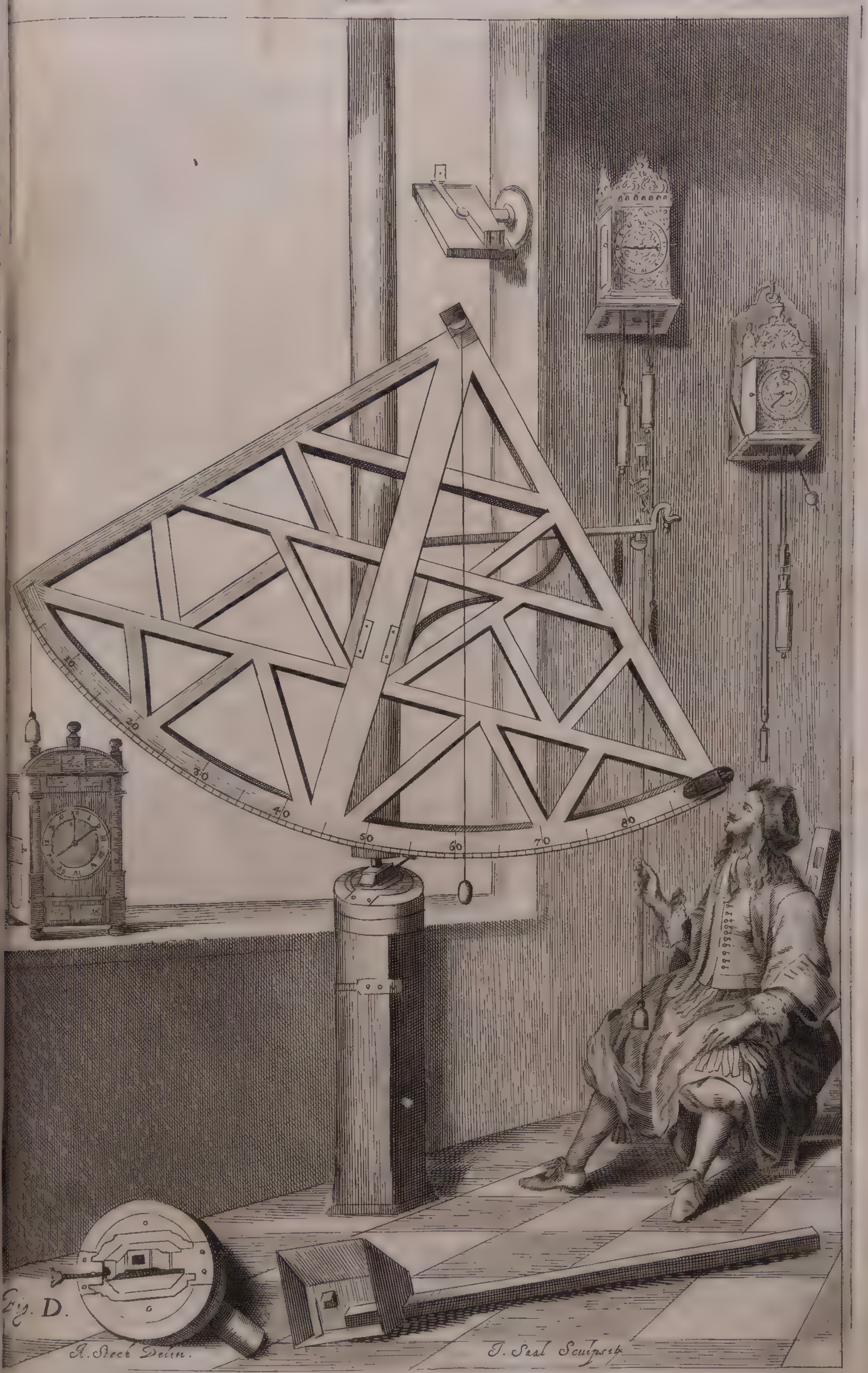


Fig. D.

ægrè, nisi ope duorum virorum, loco movetur & aliò transportatur.

Prior Auctoris Specula qualis fuerit Constructionis.

Initiò Specula mea Astronomica non undique prospectui patebat, sed à parte superiori tecta erat, fenestras tamen quatuor cardines Mundi versùs altas, lateque patentes habens; quæ, ut commodè aperiri, rursusque claudi potuerunt, sic quoque universæ æque accommodatæ erant Quadrantibus. Nam cuiq; fenestræ columna lignea mobilis adstabat, ut vides ex adjectâ Delineatione, cui Quadrans appendebatur; cujusque beneficio non tantùm Instrumentum procliviter circumagi, sed etiam, ut paullò pòst dicetur clariùs, ad normam perpendiculi, seu lineam verticalem exactè, & quidem nullo labore dirigi poterat. Ipse Quadrans à centro ad circumferentiam quatuor cubitorum, sive sex pedum est, transtris & contignationibus abundè firmatus, ut omni motui probè resistere, minimè verò à suâ perfectione deflectere, vel vitium aliquod facilè contrahere possit: totusque ferè ad rationem Quadrantis volubilis Tychonici, aliorum penè præcipui, cùm meliorem rationem Quadrantes construendi eo tempore nondum cognitam habuerim, fabrefactus est.

Magnitudo Quadrantis.

Quadrans hic planè similis fuit Tychonis volubili.

Appenditur autem hicce Quadrans columnæ ligneæ tereti, sex vel septem digit. crassitie; quæ rursùs alteri cuidam robustiori columnæ ab uncis & retinaculis fenestræ prævalidè affixæ insistit; superiori verò parte adminiculo ferri cujusdam teretis in foramine quoque ferreo superioris partis fenestræ volvitur. Quò autem pars superior columnæ unà cum Quadrante leviter circumagi possit, trunco inferiori fenestræ affixo forato orbis ligneus suâ axi inseritur, eique imponitur, qualem in Iconismo adumbravimus; in planitie verò hujus orbis peculiare Instrumentum ferreum cochleolis affixum est, cujus pars intermedia robustior, mediante longiori aliquâ cochleâ, horsum prorsum movetur. Rursùs huic ferro intermedio mobili foramen quadratum insertum est, cum in finem, ut columna longior & superior axi suâ itidem quadratâ ferreâ inferiori imponi possit, & ita quidē, ut cochlea illa directrix à parte aversâ

Quomodo suspendatur; ac regatur.

Quâ ratione unâ solâ cochleâ totum Instrumentū ad omnē Coeli

li plagam & perpendiculũ regatur.

sà ad angulum normalem reſpectu plani Quadrantis conſtituatur. Hàc enim ratione quaquaversùm Quadrantem circumagas, perpetuò dicta cochlea cum Quadrante conſtituunt angulos rectos; atque ſic, ſolius hujus cochleæ beneficio, in quocunque ſitu ac quâvis altitudine Inſtrumentum acclinet, vel inclinet ratione lineæ verticalis, ut ut vel maximè velit, protinùs potes nullo negotio ad unguem rectificare ac dirigere, ne perpendiculum gradus & minuta commonſtrans vel nimiùm à limbo Quadrantis diſtet, vel nimiùm ei adhæreat. Id quod omninò res in hiſce Inſtrumentis exigit: niſi enim perpendiculum debitè & exquiſitè limbum, diviſionesq; tangat oſtendatque, jugiter profectò à veritate, imò nonnunquam in Gradibus aberrabis. Proinde ſuaſor ſum, ut omnis Collineator probè curam hujus rei gerat, ne decipiatur; id quod autem optimè poterit evitare beneficio illius cochleæ directricis, quâ tota columna, cui Quadrans affixus eſt, exquiſitisſimè ad perpendiculum in quocunque ſitu conſtituitur: quemadmodùm nemo non pleniùs intelliget, qui Delineationem præcedentis Quadrantis, nec non rem ipſam aliquantò altiùs perpendet. Ego in eâ ſum opinione, ut ut hæc inventio alicui videatur leviuſcula, maximi tamen eam eſſe momenti in hiſce & ſimilibus Organis, cujuscunque etiam illa ſint amplitudinis atque ponderis, dirigendis, ac ad libellam commodisſimè conſtituendis. Multò, crede, commodior & aptior hicce modus eſt, quàm Tychonicus, ut ut hujus generis Quadrantem tereti ferro inſtar columnæ appenſum habuit. Quippe ferream ſuam columnam maximâ vi, malleisq; ponderoſisſimis adhibendis loco dimoveri opus habuit; quod nonniſi maximo Obſervatoris incommodo, temporisque diſpendio nonnunquam fieri potuit: imò ſæpiùs, licet omnem navas operam, nihilominùs ob motum iſtum maximè violentum Quadrantem cuneis quaſi impellendo nunc in hanc, nunc illam partem, Inſtrumentum ad debitam præciſionem nequaquam iſtâ ratione deduces; ſed modò in exceſſu, modò in defectu peccabis: ſicuti quilibet experientiâ affatim addiſcet. At verò hâc noſtrâ coch-

In directione perpendiculi magnum cõſiſtit momentum.

Ut ut hæc invẽtio vix alicujus videatur momenti, inter maximas tamen Auctor, pro dirigendis ſc. maximis Organis, eam reponit.

Hæc noſtra ratio dirigendi Quadrantes longè ſanè commodior Tychoni uſitatâ.

leâ

leâ directrice tota columna, cum ipſo Quadrante, adeò leniter in quamcunq; partem deducitur ac dirigitur, & quidem perpetuò ad planum verticalis, ut ne minimùm id ſentias, vel totum Inſtrumentum vacillet; quod autem cuneis, malleisque fruſtrà omninò tentatur, ut ut ſis providus, rerumque harum gnarus.

Quâ viâ Quadrans ad quasvis altitudines ope peculiaris brachii mobilis dirigatur.

Appenſo igitur Quadrante tereti cuidam ferro oblongo (quod inſtar ſuſtentaculi eſt) columnæ affixo, canali ſuo ad centrum gravitatis hujus Quadrantis ſito, eodemque illi ſuſtentaculo cochleâ benè adſtricto, poteris commodè ſedendo quasvis Obſervationes & Altitudines rimari, beneficio videlicet cujusdam perpendiculi ex centro Inſtrumenti ad ſuperius pinnacidium, ut vides, appenſi. Quò autem eò exactiùs id fieri poſſit, brachium ferreum, unà cum Quadrante, motu parallelo mobile columnæ affixi; ita, ut eodem ſemper poſitu, in eâdemque Diſtantiâ reſpectu Inſtrumenti perpetuò conſervetur: extremitati autem illius brachii Obſervatorem versùs trochlea orichalcica addita eſt, cujus beneficio, atque fili per eam ducti, ac parti Quadrantis adverſæ unciolis inditis alligati, ipſum Inſtrumentum ad quamvis elevationem quàm levisſimè & lenisſimè unâ manu, imò ſolo digito, prout facilè intelligis, commovetur ac dirigitur. Deinde, ut Quadrans hicce in quovis ſitu atque altitudine etiam nunquam non immotus ſubſiſtat, pondus quoddam filo, quod Obſervator manu ducit, appenditur, quod æquipondio totius Inſtrumenti debitè reſpondet & plenè ſatisfacit: ut in quâcunque altitudine Quadrans accuratè ſiſtatur, ac ſitu ſuo haud facilè exeat. In certis tamen quibusdam ſublimioribus ſitubus, ſi Quadrans huic uni ponderi nondum obtemperet, aliud pondus è regione alteri cruri affigitur; id quod, dum Quadrantem Horizontem versùs concitat, æquilibrium eò meliùs omni in parte, & quâvis altitudine præcisè conſervat: ut minimè ſponte ſuâ ob æquiponderantiam loco egredi poſſit. Atque ſic minimâ potentiâ etiam Organa, quantumvis magnæ molis, elevare ac deprimere optimè vales, & quidem commodisſimè vel ſtando, ſi Altitudo

Quomodo Quadrans in omni ſitu firmisſimè & ultrò, beneficio æquipondii, conſiſtat.

Nonnunquã minimis maxima peraguntur.

Etiamsi planum sit, hunc modum dirigendi esse satis commodũ, attamen longè convenientiorẽ Auctor posteà invenit.

do non ſuperet 45 gradus, vel ſedendo in reliquis elevationibus, beneficio, ut jam ſuprà tetigimus, ſcabellorum & ſellarum noſtrarum, quæ modò produci, modò ad placitum contrahi poſſunt. Adeò, ut videas modum hunc haud usque adeò contemnendum eſſe Quadrantes circumducendi, elevandi, perpendiculum examinandi & exquiſitè conſtituendi; nihilominùs tamen ſucceſſu temporis adhuc longè aptiorem & convenientiorem rationem, hæc omnia, ut ſuo loco monſtrabitur, obtinendi excogitavi.

Cujus generis ſint pinnacidia huj9 Inſtrumenti.

Pinnacidia verò, ſive Dioptræ eâdem prorsùs ratione ſunt conſtructa, quâ in plerisque Inſtrumentis noſtris Majoribus fabricare ea conſuevimus: ſicuti in ſubſequentibus deſcribetur pleniùs. Pinnacidium oculo propius quatuor fisſuras, ſive rimulas ad aſtra rimanda poſſidet, quæ nunc dilatari, nunc coarctari poſſunt peculiari rotularum artificio, prout lumen atque magnitudo cujusvis Sideris expoſcit. At alterum Pinnacidium ad centrum huic oppoſitum quadrilaterum tantùm eſt, nullas planè rimulas habens: ut beneficio ejus extremitatum Stellas obſervandas notare nonnequeas. Rimulæ illæ prioris Pinnacidii, quæ Horizonti ſunt parallelæ, ad Altitudines; illæ verò verticales ſimul ad Azimutha determinanda, lineamque Meridianam indagandam, ejusque Altitudines explorandas adhibentur: de quibus autem itidem pleniùs infrà dicendum erit.

Solares Obſervationes quâ viâ peragantur.

Quòd ſi verò de die Solis Altitudines deſideras, loco rimularum parvulo foramine in centro prioris Dioptræ facto utimur; per quod Sol radios ſuos ad centrũ alterius inferioris Pinnacidii ſpargit. Ex quo inſuper centro circellus deſcriptus eſt, in interiori nimirùm pinnacidii ſuperficie; & quidem tantæ amplitudinis, quantæ diſcus Solis pro Dioptrarum diſtantiâ ſibi circellum requirit; ſed debet nec major, nec minor eſſe diſco Solis determinando: quò non niſi Solis faciem totam, & nihil amplius comprehendat.

Canali omninò opus.

Conducit autem, ut in hiſce Obſervationibus Solaribus tubus quadratus papyraceus, lentium alioqui vacuus, amplior aliquantò circa Dioptram inferiorem, qualem in præcedente Figurâ delineavimus, adhibeatur, ac inter

ter utrumq́ue Pinnacidium vel unciolis ſuſpendatur, vel filis quibusdam alligetur: ne non lumen Solis,ejusq́ue radii (prout in camerâ obſcuratâ accidere ſolet) eò vegetiùs, nitidiùsq́ue per foramen minutulum prioris pinnacidii ad circellum inferioris deducantur; atq́ue ita eò præciſiùs Altitudines, Azimuthaq́ue determinentur: ſecùs profectò, absq; ſcilicet Tubo hoc nudo fruſtrà rem tentabis,nec quicquam perfecti & accurati, crede, utut omnem moveas lapidem, perficies: quemadmodùm Experientia, rerum Magiſtra quemlibet edocebit.

Ratio diviſionum.

Diviſiones quod ſpectat, pariter linearum transverſalium, ac quinq́ue circulorum beneficio in hocce Quadrante expresſimus; eâ ratione, ut quilibet integer Gradus priùs in tres partes, hoc eſt 20 Minuta; deinde verò pars quælibet tertia rursùs in quatuor partes ſit diviſa; ita, ut non ſolùm diſtinctè ſingula Minuta, ſed & eorundem partem quartam, imò ſextam, ſi rem oculo haud fugitivo contemplaris, atq́ue tenuisſimum filum ſeu perpendiculum adhibeas, cognoſcere haud ægrè valeas.

Initiò Auctor hoc Quadrante ſæpiùs uſus eſt.

Cùm itaq́ue hicce Quadrans ad modum Tychoni uſitatum diligentisſimè conſtructus, ac in partibus à me ipſo ſubtilisſimè ſit diſtributus, tum pinnacidiis accuratioribus dotatus,nec non cochleæ illius directoriæ ope omni motioni & directioni ad amusſim pareat; frequentisſimè initiò Obſervationum mearum hoc Inſtrumento uſus ſum; cumprimis ad Altitudines Solis, Fixarumq́ue Meridianas, earumq́ue Declinationes impetrandas. Quippe principiò etiam officio ſuo probè ſatisfaciebat,aliquot annorum ſpatio; progresſu tamen temporis idem mihi, quod Tychoni, accidit, prout usq́ue affatim ſum expertus, quòd univerſa nimirùm Inſtrumenta Aſtronomica lignea,quàcunq́ue etiam ratione ex ſolidiori ligno ſint conſtructa,quibuscunq; tranſtris, contignationibus, atq́ue ferreis tenaculis partes inter ſe ſint coadunatæ,imò licet totum Inſtrumentum ſive oleo, ſive coloribus probè ſit ſublinitum, vel etiam undiq́ue laminis orichalcicis artificiosè incruſtatum, atq́ue munitum, nihilominùs cum tempore variari atq́ue corrumpi, pro ligno-

Progresſu temporis Inſtrumenta lignea à priſtinâ perfectione deficiunt.

lignorum videlicet naturâ, quæ mutationi & corruptioni aëreæ valdè ſunt obnoxia: ſicuti Tycho Lib. II. pag. 256 rectè pariter animadvertit. Aut enim Pinnacidia ex iſtâ immutatione debito loco ex parte emoventur, aut totum etiam Inſtrumentum nonnunquam incurvatur, & à rectitudine, ſive ſuperficie ſuâ planisſimâ recedit, ut diviſiones ampliùs, licet omnium fuerint initiò correctiores, Obſervationibus ſatisfacere haud posſint. Nam incurvato arcu, vel Inſtrumento, omnes Diſtantiæ reverà aliter, quàm ſunt, apparent; qui error non ſolùm ad aliquot Secunda, ſed etiam ſæpiùs ad Minuta integra excurrit. Quod vitium profectò haud adeò facilè in iſtis Organis corrigitur, imò ægrè etiam à quopiam, licet rebus ſuis maximè proſpiciat, animadvertitur: unde non raro aliquot anni excurrunt, plurimæque Obſervationes Inſtrumento eo vitiato peraguntur, priusquam deprehendi, & probè reſtitui poteſt; quantum autem perturbationis & confuſionis id Poſteritati, Tabularumque Conditoribus in poſterum ingerat, quando nec Obſervationes ſibi invicem omni tempore exquiſitè reſpondent, neque Diſtantiæ Siderum perpetuò ſunt omninò eædem, prout etiam Præclaris quibusdam Obſervatoribus iſtis ligneis Quadrantibus & Sextantibus ſæpiùs obtigit, Rerum Aſtronomicarum Periti haud difficilè intelligunt.

Contracta Inſtrumentorum vitia nō adeò leviter corriguntur.

Si Inſtrumēta ex inſperato vitium contrahunt, valdè id damnoſum eſt obſervationibus.

Cùm itaq; probè hæc deprehenderim, protinùs operam dedi, ut Quadrantem ab iſtis vitiis ex diuturnitate contractis penitùs liberarem, atq; ad priorem perfectionē reducerem; quanquam haud leviuſcula res eſt, diſtortum atq; corruptum Inſtrumentum abſolutè rursùs reſtituere. Ubi autem in mentem mihi veniebat, & quidem meritò, nullum nimirùm ullum Obſervatorem, ut ut principiò posſideret Inſtrumenta abſolutisſima, vel unquam progresſu temporis ſecurum omninò eſſe poſſe, licet ea vel aliquoties correxerit & examinaverit, ut illa non ampliùs, multorum ſcilicet annorum ſpatio, vitia contrahant, vel ullo modo immutentur, vel quò illæſa prorsùs & invariata ad Succesſores, & Poſteritatem transferantur. Nihil enim certius eſt,

Etiamſi Inſtrumenta lignea ſemel reſtituamus, nunquam tamen de eorū conſtantiâ ſecuri ſumus.

lignum

lignum à suâ corruptibili naturâ neutiquam recedere, inprimis, cùm Instrumenta frequentiùs sub dio adhibeantur, ac sæpiùs nivibus, pluviis, nebulis, rori, pruinæ, æstui, geluque exponantur: unde fit, ut eò promptiùs alterationi sint obnoxia, ac facilè aliquid vitii contrahant, licet multipliciter sint bituminata, oleosis linteolis undique superinducta, partesque eorum invicem firmiter agglutinatæ.

Lignum corruptioni valdè obnoxium est.

Habet igitur omnis sedulus Observator, cur semper sibi metuat, si quando ligneis videlicet utitur Organis; ne immensum suscipiat peragatque laborem, cujus deinde maximè ipsum pœniteat. Hincque tandem mecum constitui, videns multò tutiùs atque meliùs fore, si Quadrantes, Sextantes & Octantes ex solido metallo, remoto omni ligno, construerem: quippe eâ videlicet ratione nunquam certè Organa à priori perfectione desciscerent, si semel atque initiò omnibus modis absoluta fabrefacta, & rigidissimè variâ viâ, uti decet, explorata, ac longo usu essent approbata; sed perpetuò utique constantissimè omnimodam integritatem conservarent, & nullam ab aëre contraherent noxam; modò illis debitè prospiciatur, ne cadant, vel improvidè lædantur, vel violenter contundantur. Atque sic haud metuendum esset, existimabam, Observationes vel vacillantes, vel diversas (ut nunc quidem in quibusdam etiam Præclarissimorum Virorum Observationibus experimur) sed necessariò, si modò pari semper diligentiâ exciperentur, omnimodè fore æquales, & sibi ad unguem convenientes. Id quod in hoc negotio maximè quoque expetitur, ut Observationes sint constantes & sibi similes, illæ nimirùm, quæ semper coincidere debent; aliàs inextricabiles molestias tam Tibi, quàm Posteritati jugiter creabis.

Observatores sibi caveant, ne ligneis Instrumentis egregiè decipiantur.

Auctor tandem optimè perspexit, Organa ænea fore omninò constantiora.

Observationes oportet, ut sint omni tẽpore sibi congruentes.

Quâ occasione in mentem quoque venit, talia Instrumenta ænea, ut summè pretiosa, sic pariter artis laborisque fore ejusmodi componere; eâ quidem ratione, ne pondus illorum gravitasque usum & commotionem impediret. Quandoquidem universa Organa Astronomica ex summâ necessitate sint omnimodè volubilia, & tractabilia, si quic-

Auctori principiò res visa est ardua, Organa maxima, ænea & volubilia extruere.

 quam

quam ſolidi præſtandum eſt. Quibus de cauſſis etiam ipſe Tycho commotus fuit, quòd eo tempore majorem illum Quadrantem, Sextantem & Octantem non ex puro ſolidoque metallo, ſed maximâ parte ex ligno conſtruxerit: cùm ad regendum, ut ſibi imaginabatur, nimis forent ponderoſa ac moleſta; atque ratio hæc, talia commodè regendi, nondum fuerit tum temporis explorata atque detecta; alioquin profectò ejusmodi fabricanda haud dediſſet. Non eſt enim, quòd cogites, ſumptus nimios in ea erogandos illum à propoſito detraxiſſe? neutiquam ſanè: quippe ipſe non ſolùm perdives extitit, ſed & Regiam crumenam ad Inſtrumenta condenda nunquam deficientem habuit. Hincque multò faciliùs ejusmodi ſumptuoſiſſima acquiſiviſſet, quàm nonnemo privatus, qui ex ſuo ſolo marſupio ſumptus omnes hauriendos habet.

Cur Tycho Inſtrumenta lignea elegerit.

Tycho longè procliviùs ex ſolido metallo cōdidiſſet Inſtrumenta, quàm alius quisquā privatus.

Nihilo tamen minùs ab iſto propoſito haud me deterreri, vel dimoveri paſſus ſum; ſed quemadmodùm ab ipsâ Juventute ingentem ardorem, Studia hæc promovendi, in animo meo deprehendi, ſic omnibus viribus annixus ſum, ut non tantùm Organa ænea trabibus ferreis atque ligamentis undique ita concinnata & coadunata adinvenirem, quæ nulli motui, directionibus videlicet & inclinationibus reſiſterent, ac nullo prorsùs modo incurvari, vel minimum vitium aliquod contrahi poſſent, & quod magis, neve pondere ſuo Obſervatoribus oneri eſſent, nauſeamve crearent, ut ut quodvis centenas aliquot libras pendeat. Id quod profectò adeò facilè factu haud erat, ut quidem nonnemo fortè ſibi, hæc qualia qualia noſtra Organa conſpiciens imaginabitur; ſed ſudorem mihi ſanè excuſſit, imò noctes plurimas inſomnes transegi, priusquam omnia requiſita & adminicula excogitaverim, ad uſumque commodum atque exoptatum finem ea omnia & ſingula perduxerim. Non enim has inventiones aliunde deprompſi (quod præficiſcinì dixerim) aut alicui alii clanculùm, ut olim Tychoni à Wittichio accidit, abſtuli; neutiquam profectò, imò ne quidem unquam, ut verum fatear, ejus generis Inſtrumentum mihi vel in itinere meo, vel ubicunque etiam

Auctor omnem adhibuit operam, quò Inſtrumēta idonea ænea impetraret.

Non ſine magno ſudore ſufficientē Inſtrumentorū apparatū ſibi comparavit Auctor.

Plurima ipſe Auctor primùm adinvenire opus habuit.

iam

iam extiterim, obviam venit, tantæ videlicet amplitudinis, ſaltem aliquod ligneum, ut taceam ex ſolido fabrefactum metallo, de quo vel deſignationem aliquam deprompſiſſem, vel quod mihi anſam, ad nonnulla nova invenienda vel leviuſcula, ſuppeditasſet. Veruntamen, DEI beneficio, quo ſemper fretus, ſucceſſu temporis ea tandem acquiſivi feliciter, quæ nunquam non in Altisſimi Honorem, Reique Aſtronomicæ commodum animitùs exoptavi. De quibus autem omnibus, quâ ratione nimirùm ſint conſtructa, ac quâ felicitate regantur, ſuo loco plenisſimè agetur; dummodò priùs reliqua Inſtrumenta, parte lignea, parte laminis orichalcicis imbuta, Tuis oculis, Benigne Lector, ſubjecerimus.

Quæ autem fuerint, ſuo loco percipies.

CAPUT VI.

De Sextante magno ligneo.

DUm igitur in eo modò verſamur, ut ordine priùs Inſtrumenta noſtra lignea, ad modum Tychonicum fabrefacta deſcribamus; operæ pretium eſſe duco, quò hunc Sextantem, quem olim ſæpiùs ad Siderum Diſtantias capeſſendas adhibuimus, antequam ſolidiora ænea mihi comparaverim, delineatum & deſcriptum demus. Conſtructus autem eſt planè, ut præcedens Quadrans, ad rationem Sextantis Tychonici melioris, ejusdemque quantitatis, quatuor ſcilicet cubitorum ſive ſex pedum, imò paullò amplior: adhæc, ex ſicciori & ſolidiori quercino ligno, tranſtris & contignationibus optimè conſtrictus, tum arcu orichalcico, uti Tychonicus, artificiosè munitus, Regulâ robuſtâ, Pinnacidiisque orichalcicis dotatus: cùm eo tempore perſuaderi haud poteram, poſſe me unquam meliorem Sextantem, quàm ad rationem illius Tychonici, quem ipſe Nobilisſimus Tycho præcipuis & gravioribus ſuis Obſervationibus perpetuò, ad vitæ ſuæ usque exitum, adhibuit, etiam pro omnium optimo ſemper habuit, aliquem adornare & conſtruere. De quo Inſtrumento modò dictus Eximius Tycho ipſemet in Mechanicâ ſuâ, in Deſcri-

Sextans hic quoque ad ſimilitudinem Tychonici Sextantis præſtãtioris eſt fabrefactus.

Nunquam Auctor ſibi perſuaſerat, poſſe vel unquam meliora Organa, quàm ad modũ Tychonis, adornari.

 ptione

Tycho hujus generis Sextantē prætulit omnibus reliquis Organis.

ptione hujus Sextantis testatur: *Eum tantâ certitudine, & præcisione Siderum præbere intercapedines, tamque citò & facilè, ut nihil in eo desiderari queat.* Sic ut certissimum sit nemine refragante, illud ipsum Instrumentum omnium aliorum suorum Instrumentorum præcipuum, & absolutius (ut ut alia longè

Pretiosiora quidē possedit, sed non absolutiora.

splendidiora & pretiosiora quoad apparentiam possederit) fuisse, quorum Ipsi tum dabatur copia, & quæ tum cognita erant. Hincque jure illis Observationibus hocce

Observationibus Tychonicis hoc Instrumento peractis plùs quā aliis tribuendum.

Sextante à Tychone ipso peractis longè majorem tribuo fidem, quàm reliquis omnibus, Instrumentis cæteris, cujuscunque illa etiam fuerint generis, Sociorum & Studiosorum Suorum ope administratis: quemadmodùm Historia Cœlestis Observationum Tychonicarum abundè affatim comprobat.

Quare Tycho Sextantes nō ex ære dederit fabricandos.

Quare autem Tycho hunc Sextantem non ex puro metallo condiderit, ipsemet in Mechanicâ Suâ refert. *Si enim* (inquit) *omnes partes laminis metallicis* (quantò plùs, si totus fuisset æreus, ut modò nostra sunt Instrumenta universa) *obtegerentur, nimio pondere intractabile redderetur Instrumentum. Quin & suâ gravedine sibi ipsi in debito plano retinendo noceret.* Cùm igitur ini-

Initiò Tychonicæ rationes Auctorē commoverunt, ut etiam lignea Instrumenta construxerit.

tiò in eâdem essem opinione, vel potiùs juxta Tychonis sextentiam mihi imaginatus essem, utique hunc Sextantem ad rationem Tychonicam curiosissimè, quàm unquam fieri potuit, fabricandum curavi; ipsemet verò divisiones diligentissimè in illum transtuli, eâ quidem ratione, sicut in Quadrante superiori, ut par esset singulis Minutis, & quindenis, imò denis Secundis commonstrandis: deinde

Auctor laudat hujus Sextantis cōstructionem.

etiam Dioptris probis debito suo loco accuratissimè collatis ei prospexi, eatenusque approbavi, ut in observando debitum suum mihi præstiterit officium. Quanquam hicce Sextans non in universis Intercapedinibus Fixarum eandem ipsam Siderum remotionem, quam Tycho notaverat, commonstraverit: unde autem hæc discrepantiola, an ex meâ, an verò Tychonicâ, aut Suorum Adjutorum incuriâ promanarit? suo loco percipiendum erit.

Experientiâ Auctor didicit, nō eo successu,

Principiò autem illicò ex ipsâ praxi abundè deprehendi, quòd Observationes non tantâ citatione, facilitate, &

præci-

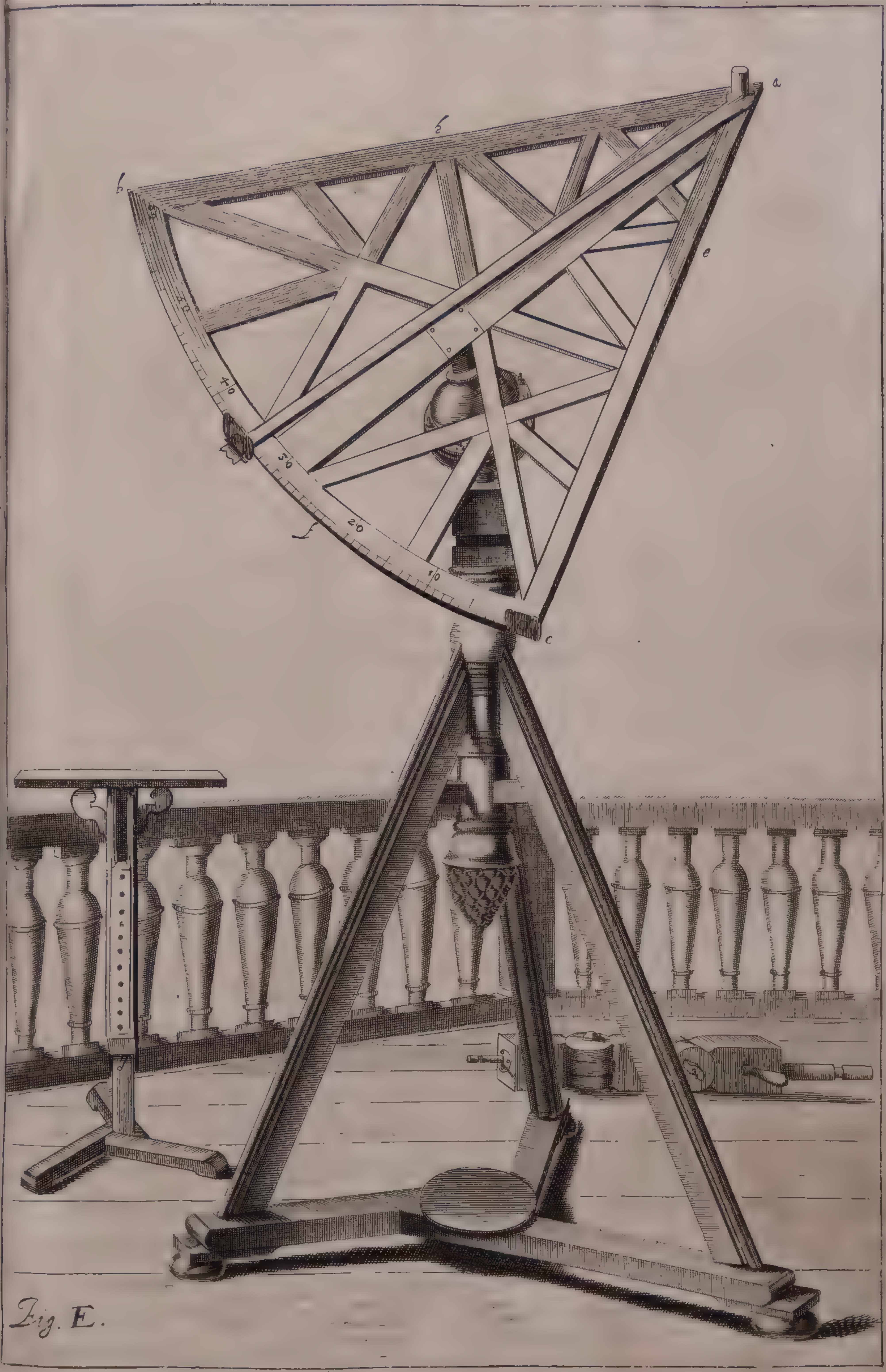


Fig. E.

præcisi
Sextant
ligno, p
lominus
planum
cisioner
re Tych
quam &
illum in
longiori
citè fulc
bat, ad c
Id quod
& labori
licet ex li
bat, mani
libero aë
tione & v
rimando

Proin
ferè gener
quòd aliqu
nùs etiam
duplici, &
ditum, fe
struxi: q
ne hoc qu
quàm Glo
tamen Se
cunque p
movisses
tandum, &
vento co
tum, duo
suo calice
æreo div
suprà pa

præcisione, ut quidem mihi anteà imaginatus eram, hocce Sextante peragerentur. Et licet longè levior, tanquam ex ligno, per se extiterit, ac si ex solido ære constitisset; nihilominùs plurimum negotii nobis facessivit, eo ad debitum planum deducendo, Regulâque ejus ad omnimodam præcisionem, ut res flagitat, adaptandâ. Nam globus iste more Tychonico adornatus, cui Sextans erat impositus, nunquam & nusquam sponte suâ subsistebat, nec potens erat, illum in quocunque plano firmiter detinere, nisi duobus longioribus baculis, ut apud Tychonem videre est, solicitè fulciretur, quos Observatorum alter manu dirigebat, ad obtinendam Instrumenti debitam inclinationem. Id quod sanè Observatoribus admodùm erat molestum & laboriosum, tantæ magnitudinis Instrumentum, quod, licet ex ligno maximâ parte, tamen pondere suo haud carebat, manibus assiduè attollere, deprimere, firmiterque sub libero aëre, præsertim flante vento absque omni titubatione & vacillatione immotum prorsùs sustinere, simulque rimando operam dare.

cessu, ut sibi imaginatus erat, hoc Sextante peragi posse Observationes.

Varia obstacula inter observandũ initiò se se ingerebant.

Proinde aliud illicò Fulcimentum ei supposui, ejusdem ferè generis, ut in Sextante minori orichalcico vides, nisi quòd aliquantò majus, fortius & procerius fuerit. Protinùs etiam loco globi illius Tychonici aliud retinaculum, duplici, & quidem transverso sive decussato cardine præditum, sed ex ligno, ne gravitate usum præpediret, construxi: quale in appositâ Figurâ adumbravimus. Verùm, ne hoc quidem desiderio meo satisfecit. Nam, etsi aptius, quàm Globus ille Tychonicus mihi videretur, neutiquam tamen Sextans, hujus volubilis tenaculi adminiculo, in quocunque plano, situque præcisè conservari poterat, nisi admovisses binos illos baculos ad hocce tenaculum sustentandum, & suo loco retinendum. Ideoque nondum hoc invento contentus, alium Globum ex solido metallo conflatum, duodecim ferè digit. quà diametrum adornavi cum suo calice, quo inserendus erat globus, atque annulo quoq; æreo diversis cochleis constringendum confeci; sicuti jam suprà partim dictum est, partim etiam infrà, capite IX, in

Alia quedã adjutoria, Auctor pro facilitandis observationibus substituebat.

Auctor novum globum volubilẽ adornat, pro commodâ directione Sextantis.

Deſcriptione Sextantis æneì pleniùs monendum erit. Qui globus, ut ut cortice & annulo ſuo ſit arctisſimè conſtrictus, nihilo tamen minùs mirum in modum leniter & æquabiliter circumvolvitur; ſic, ut Sextans, hujus globi volubilis ope, ad quemcunque ſitum dirigi, ac etiam in quocunque plano absque omnibus ſuſtentaculis & retinaculis, ſolo ſuo robore cochleisque conſervari posſit. In quibusdam tamen ſitubus atque Planis, maximè ad Horizontem inclinatis, alio externo auxilio planè deſtitutum Sextantem ita ſtrictè, ut loco ne minimùm emoveretur, adeò validè ſuſtinere haud potuimus. Nam etſi globū hunc annulo ſuo ad calicem cochleis arctiùs adſtrinxisſes, haud potuisſes Sextantem vel latum unguem loco dimovere, ne dicam quaquaverſum dirigere. Id quod valdè mihi tœdioſum videbatur, quòd globus atque Sextans ad nutum mihi obtemperare omninò reſpueret; atque ſic in nullius poteſtate esſet, ſive hoc globo, ſive illo Tychonico Obſervationes omninò juſtè & accuratè ab omni parte peragere. Quanquam huic incommodo ex parte, ponderibus quibusdam, ad æquilibrium conſervandum tandem ſubveni: de quibus autem hâc vice nolumus esſe prolixiores; ſed differamus, usque dum ad majora illa Organa ærea deveniamus.

Solus globus volubilis non par eſt ſuſtinendo & dirigendo Sextātem; ſed ponderibus ei ſubveniendū eſt.

Pinnacidia hujus Sextantis planè ſunt ſimiles illis, quæ in Quadrante præcedenti conſpiciuntur, bina nimirùm illa; alterum, quod cruri Inſtrumenti affixum eſt, alterum verò, quod Regulæ mobili inſiſtit. Hoc tamen diſcriminis inter hujus Sextantis & illius Quadrantis Dioptras intercedit, quòd in hoc Inſtrumento Pinnacidia tantùm binas rimulas perpendiculo parallelas, in illo verò quatuor rimulas habeant, ut loco ſuo monuimus. Rimulæ autem illæ omnium Inſtrumentorum majorum posſunt lenisſimè dilatari, rursùs etiam coarctari, ſingulari quodam adminiculo, dentatis ſcilicet quibusdam tympanis ad centrum Pinnacidii intrinſecùs latentibus; quæ plenè ſuo loco deſcribentur omnia. In centro verò Sextantis, ubi crura concurrunt, Regulaque vertitur, loco illius Pinnacidii inſtar

Pinnacidia Sextantis & Quadrantis, in quibus differant.

Rimulæ pinnacidiorū intrinſeco artificio posſunt dilatari, & comprimi.

ſtar lamellæ quadratæ, quod Quadrantibus affigi ſolet, cylindrum conſtitui, qui latitudine ſuâ duos ferè pollices, ſimul etiam diſtantiam utriusque rimulæ in oppoſitis illis Pinnacidiis, longitudine verò tres ferè pollices, ſimul etiam altitudinem reliquorum Pinnacidiorum exactiſſimè æquat.

In Sextantibus tribus dioptris, & duobus Obſervatoribus opus eſt.

Adeò, ut tam in hoc, quàm in reliquis Sextantibus omnibus tria Pinnacidia requirantur: cùm à duobus Obſervatoribus neceſſariò Obſervationes peragi oporteant; ut ut unus ſolus Quadrante rem omnem expediat. Alter Obſervatorum, neceſſe eſt, ut adſtet Pinnacidio alteri cruri affixo; alter verò Obſervator præcipuus, qui directorium gerit, Regulæ aſſidet, ut eam pro re exigente gubernet. Quæ autem eo in negotio Obſervationis probè animadvertenda ſunt, haud ita facilè, ut quisquam harum rerum inexpertus forſitan ſibi perſuadet, comprehenduntur, nec adeò brevibus proferuntur; imò, credas velim, quòd hocce negotium, Aſtra rimandi, vix ex ullâ aliquâ deſcriptione addiſces; niſi crebrâ exercitatione, atque longo uſu cognitionem iſtam Tibi acquiras, familiaremque reddas: de quo autem infrà Tyronum gratiâ aliquantò ampliter diſſeretur: Exercitatiores nullis admonitionibus indigent. Quanquã exiſtimem, nonnullos inveniri ſibi perſuadentes, hocce negotium ſe meliùs, penitiusque intelligere, quàm ut unquam à quopiam alio ipſis detegi poſſit; nihilominùs auſim affirmare, ſi Scioli iſti ampliſſimis Organis æneis Obſervationes ſubtiliores peragendas haberent, ſine dubio nimiùm quantùm à ſcopo aberrarent, nec adeò promptè & accuratè, ut ſibi imaginantur, rem haurirent. Quorum nonnulli & mihi adfuerunt, qui initiò rem æque præciſè, parique temporis interſtitio, quàm alius exercitatiſſimus quisquam capere intrepidè jactabant; ſed quàm anxiè poſtmodùm Obſervationes ſuſcipientes negotium hocce tractaverint, quàm mirum in modum ſe ſe maceraverint, quantoque temporis diſpendio, priusquam vel ſolidi quicquam ſtatuere auſi ſunt, ii, qui præſentes tum erant, teſtabuntur: imò, dum eadem Obſervatio reiteranda erat, nunquam ferè

Obſervationis negotium non ex libris: ſed crebrâ exercitatione addiſcendũ eſt.

Nonnullis leviuſcula res eſt, Aſtra rimari.

Sed opere ipſo contrarium experimur.

eandem

eandem repererunt Distantiam. Sic ut certo certius sit, ad operas hasce longâ experientiâ & exercitatione opus esse: si nimirùm velis singula ad amussim & promptissimè, tum brevissimo temporis spatio, diversisque vicibus eandem Distantiam semper sibi æqualem dirimere.

Cùm Tychonici Sextantes facilè vacillent, Auctor iis medelā adhibuit,

De cætero autem, cùm hicce Sextans sub dio plerumque Astris admoveatur, alteri Observatori, fixo Pinnacidio assidenti, difficile admodùm est, Instrumentum adeò firmè solutis brachiis, nudisque manibus detinere, ut non oppidò vacillet, vel tremat; inprimis, quando alter Observator Regulam aliàs limbo strictè adhærentem horsum prorsum commovet; nihilominùs, si quicquam accurati obtinere satagas, maximè necessum est, ut Sextans quasi omninò immotus & affixus subsistat: secùs rem omnem perdes, frustraque erit, vel quicquam exquisiti tentare. Quod cùm verò Tychonicis Sextantibus hoc nullo modo fieri possit, medelam huic rei attuli; construendo videlicet certum quoddam Fulcimentum, vel Sustentaculum, quod produci & contrahi potest, prout situs atque occasio poscit, ad sustinendum Observatorum brachia. Atque sic eò meliùs Sextans regitur, dirigitur, firmiùsque loco detinetur, ne vel minimùm nutet, resque omnis longè exquisitiùs expediatur: quemadmodùm ipsa experientia abundè testabitur.

Peculiare fulcimentum ad sustentanda Observatorū brachia.

Usus Sextantis.

Usum prætereà quod spectat hujus Sextantis, plerunq; is ad majores Distantias determinandas adhibetur; quæ tamen non excedunt 60 Gradus, nec 10 Gradibus sunt minores: aliàs commodè capi hoc Instrumento dictâ ratione adornato haud possunt: quia totus ejus limbus nonnisi 60 Grad. complectitur. Veruntamen, potest certo modo, Dioptris scilicet aliter dispositis, construi, ut haud incommodè Intercapedines ad 150 Grad. excurrentes, pariter etiam omnium minimas aliquot tantummodò minutorum commonstret. Pro minoribus Distantiis alius adhuc cylinder ad *e*, centrum versùs Instrumenti constituitur; in limbo verò Sextantis divisionibus distincto ad *f*, Dioptra insuper duobus rimulis affigitur cochleis; sic ut utrumque

Sextante & ampliores & minores distātiæ 60 Gr. certo modo capi possunt.

que Pinnacidium ad lineam per centrum ad trigesimum Gradum transientem, vel Sextantem in duas æquales partes dirimentem ductu parallelo incedat. Per hæc igitur Pinnacidia, si alter Observatorum Sidus rimatur, alter verò Regulæ adstat, atque illo cylindro ad centrum utitur, possunt quarumvis minorum Distantiarum mensuræ iniri.

Rursùs, si lubet majorem 60 Gradibus Distantiam metiri, aliud Pinnacidium rimulis constructum ad *c*; cylinder verò ad *b* in medio scilicet cruris, respectu divisionum atque centri Sextantis, constituitur. Atque sic altero Observatore per *c* & *b*; altero verò per *b* & *a* collineantibus, angulus 90 Grad. determinatur. Deinde, quantò plùs Regula suoque Pinnacidio *c* versùs commovetur, tantò plùs angulo illi normali 90 sc. Grad. decedit, vel angulus iste fit minor: prout Longomontanus Lib. II. cap. VII Astronomiæ Danicæ pleniùs explicat. *Quomodo majores 60 Grad. Intercapedines expediantur Sextante.*

Quando verò Pinnacidium *c* rimulis inverso ordine in *b*, cylinder verò in *c* transportatur; atque sic altero Collineatore per *b* & *c*; altero autem per Pinnacidium Regulæ Sidera rimantibus, tum quantò magis Regula à *b* ad *c* movetur, tantò plùs angulus *a b c* dilatatur. Hincque constitutâ Regulâ non in *c*, binas Stellas sub angulo 150 Grad. deprehendimus; existente verò angulo *b a c* 60 Gradibus minore: rursùs Regulâ non in *c*, sed ad 35 Grad. constitutâ, angulus totidem Gradibus tantùm major est 90 Grad. nimirùm tot Grad. quot Regula à *b* est remota. Imò, si cylindros in *b* & *c* transferas, poteris, si id necessitas flagitet, etiam angulum aliquem ad 180 Grad. determinare: de quibus itidem dictus Longomontanus eodem loco fusiùs disserit. *Ratio distantiarũ 150 & 180 Grad. eodem Instrumẽto dirimere.*

Verùm enimverò, ut ut hæc omnia solido fundamento Geometrico gaudeant, atque Distantiæ istæ utiq; istâ ratione dirimi possint; attamen haud suaserim, ut quis sæpiùs Dioptras loco emoveat, atque aliò transferat. Facilè enim sic noxam contrahunt, ut postmodùm res non nihil aliter, quàm debeat, si non in ipsis Minutis, saltem in Secundis (id quod tamen omnibus modis evitari debet) prorsùs commonstre- *Dissuadet Auctor hâc ratione Observationes suscipere.*

R

monſtretur. Ideoque ægrè admodùm, niſi ſummâ neceſſitate adductus, Pinnacidia mea ſemel accuratisſimè Inſtrumentis applicata & affixa, rigidèque examinata recludo, nedum aliò transfero. Nam, licet omnem adhibeas diligentiam, ut denuò exquiſitisſimè reducantur & conſtituantur; vix tamen fieri unquam poteſt, ut non inde diſcrepantiola aliqua exſurgat: cùm res in minimis verſetur, atque nemo unquam nimis esſe posſit hâc in parte curioſus.

Pinnacidia, Inſtrumentis ſemel ritè appoſita nunquã dimovento.

Adhæc alia ſubeſt ratio, cùr majores illæ Diſtantiæ 150 & 180 Grad. haud ita correctè, quàm quæ 60 Grad. ſubſunt, obſervari posſunt, licet omnes oculorum nervos in id intendas: quòd nimirùm Pinnacidia in Sextante multò propiùs ad invicem conſtituenda ſunt, quàm aliàs, quando angulus intra 60 Grad. dirimitur. Quantò autem Diſtantia inter utrumque Pinnacidium minor eſt, tantò, crede, Obſervationes minùs fidem jure merentur. Eâ de cauſsâ etiam contractiora Inſtrumenta haud æquivalent amplioribus; quòd videlicet Dioptræ tanto ſpatio in illis minoribus ab invicem removeri, ut in illis majoribus, haud queant: ſicuti harum rerum expertus ultrò mihi adſtipulabitur. Magis itaque conſultum eſt, ſi aliquando, quod tamen raro continget (quia tanti anguli 60 Grad. excedentes, ſi minores posſideas, ægrè calculo hoc noſtro ævo ſupponuntur) hujusmodi vaſtisſimis Intercapedinibus opus fortè habes, ut potiùs loco Sextantis Semicirculum, qualem Tycho posſedit, iis Diſtantiis applices. Verùm, hi Semicirculi rursùs maximo oneri ſunt Obſervatoribus; proinde & hos rejeci: quippe nil unquam in Cœlo occurrit, quod ope Sextantis 60 Grad. commonſtrantis feliciter, ſummâque certitudine nequeam expedire, nec non per calculum enucleare. Ex eo accidit, quòd ne ſemel quidem Quadrantem ad Diſtantias tranſtulerim; licet Tycho multoties tales amplisſimas Diſtantias, ad 90 Grad. excurrentes, illis Quadrantibus fuerit dimenſus.

Cur Sextantibus majores & minores diſtantias adeò accuratè dimetiri nequeamus.

Diverſa prorsùs Inſtrumenta requirũtur pro majoribus & minoribus Intercapedinibus.

Majoribus diſtantiis 60 Grad. utique carere posſumus.

Atverò longè ſecùs res ſe habet in dirimendis Sextante aliquo Diſtantiis minoribus: cylindro ſcilicet in *e*, &

Sextãte quidem minores diſtantiæ posſunt,

altero Pinnacidio in *f* translatis: eâ ratione haud adeò malè, si Octantem pro istis arctioribus Distantiis non ad manum habeas, res succedit: quemadmodùm & ipse nonnunquam, raro tamen, tentavi. Quandoquidem satiùs esse puto, ut peculiare Instrumentum ad hasce minutiores Distantias destineamus, quod Distantiis tam 45 Grad. quàm unius Minuti, imò Secundi inservit. Hincque adductus, ut initio statim Observationum mearum etiam ejusmodi Octantem, capite proximo describendum, dederim fabricandum.

...sunt, sed meliùs Octante capi.

Adminiculo itaque hujus nostri Sextantis, cùm optimè & affabrè ad modum Tychonicum fuerit constructus, exquisitè in Graduum particulis distinctus, Dioptrisque accuratissimis curiosè armatus, pluries etiam, annis aliquot continuis, principiò ad Distantias tam Fixarum, quàm Planetarum eo usus sum. Verùm, quia verebar maximè, atq; animo meo assiduè inhærebat, posse quoque progressu temporis idem id Sextanti meo evenire, quod olim Quadranti ligneo, capite præcedente descripto: quòd nimirùm, me insciò, vitiolum ex aëre, vel naturâ ligni forsitan contraheret, magno meo deinceps damno temporisque dispendio. Quocircà, quoniam varias tempestates Instrumenta experiri oportent, eò magis omnem movi lapidem, quò possem omnis generis Organa Astronomica ex puro puto & solido metallo tandem mihi comparare: ut animum meum ab istâ curâ & assiduâ solicitudine liberarem, atque simul lignea universa, ut ut plurimi mihi constiterint, ab Observationibus, Cœloque prorsùs removerem: prout etiam paullò pòst ad effectum feliciter, Divino adjutante Numine, est deductum. Antequam autem illa contemplemur ac delineemus, volumus priùs aliud quoddam itidem ligneum amplissimum sub tuum ponere adspectum: quò simul videas, quale id extiterit, & quomodò pariter pro suâ ratione officio suo apprimè satisfecerit, atque alter quisquam Observator, qui ænea nec habet, nec talia construendi ei datur facultas, similia ad Astra dirigere possit. Præstat enim, magisque Astronomiæ Cultori

Metuebat Auctor, hunc Sextantem ligneum, ut ut fuerit accuratissimus, tandē etiam posse à perfectione suâ descendere.

Quare omnibus modis ad obtinenda ænea Instrumēta adspiravit.

Decet Astronomū, potiùs lignea, quàm nulla habere Instrumenta.

tori honorificum eſt, quibusdam ligneis, laminis orichalcicis paſſim incruſtatis, quàm nullo planè gaudere, & ſolummodò ſub tugurio circulos calculosque ponere.

CAPUT VII.

De Octante Magno Ligneo.

Ad ſimilitudinē Arcus Bipartiti Tychonici Auctor Octantē hunc exſtruxit.

CEleberrimus Tycho Brahe inter reliqua ſua Organa Aſtronomica peculiare etiam Inſtrumentum (cui nomen fuit Arcus Bipartitus) poſſedit, unicè ad minores Siderum Diſtantias capiendas deſtinatum, quod radio ſuo 4 cubitos, ſive ſex pedes æquabat; ſed maximâ parte ligneum extitit, niſi quòd limbus, diviſiones oſtendens, Pinnacidiaque, tranſtra & tenacula ex metallo conſtiterint. Ad hujus ferè ſimilitudinem etiam aliquod Inſtrumentum, pro minoribus Intercapedinibus Stellarum capeſſendis, fabricari curavi, quod octavam tantùm circuli partem limbo ſuo æquaret (unde nomen illi Octans inditum eſt) ſed duobus pedibus adhuc majus Arcu illo Tychonico Bipartito, radio videlicet 6 cubitos ſive 8 pedes adæquans. Ratione verò materiæ itidem potiſſimùm ligneum eſt, arcum, Pinnacidia, ſuſtentaculum, ſive globum, quo innitur, ſi excipias; ex ſolido tamen & ſiccisſimo ligno, tum firmisſimis contignationibus conſtructum fuit, ut depravari, nedum confringi haud adeò facilè poſſet.

Magnitudo Octantis.

Octante omnium minimas diſtātias poſſumus dimetiri.

Hocce Octante nullas quidem Diſtantias 45 Grad. ampliores; ſed econtrà omnes quascunque minimas, licet aliquot tantùm ſint Minutorum ſeu Secundorum, utique dirimere Tibi eſt integrum. Ratio eſt, quòd hocce Inſtrumentum duobus cylindris vel centris, non unico ſolo, ut Sextans, gaudeat. Inſuper, hi bini cylindri ab invicem duodecim ferè digit. diſtant; ſub angulo tamen normali, reſpectu lineæ per medietatem Inſtrumenti tranſientis, tum ab hâc æquali diſtantiâ, repræſentantes quaſi duo diverſa centra. Hincque ex his duobus punctis duo etiam diverſi arcus, alter ex dexteriori centro dextrorſum, alter ex ſiniſteriori ſiniſtrorſum, reſpectu lineæ illius intermediæ, deſcripti

Octātis ſtructura, & quales habeat dioptras.

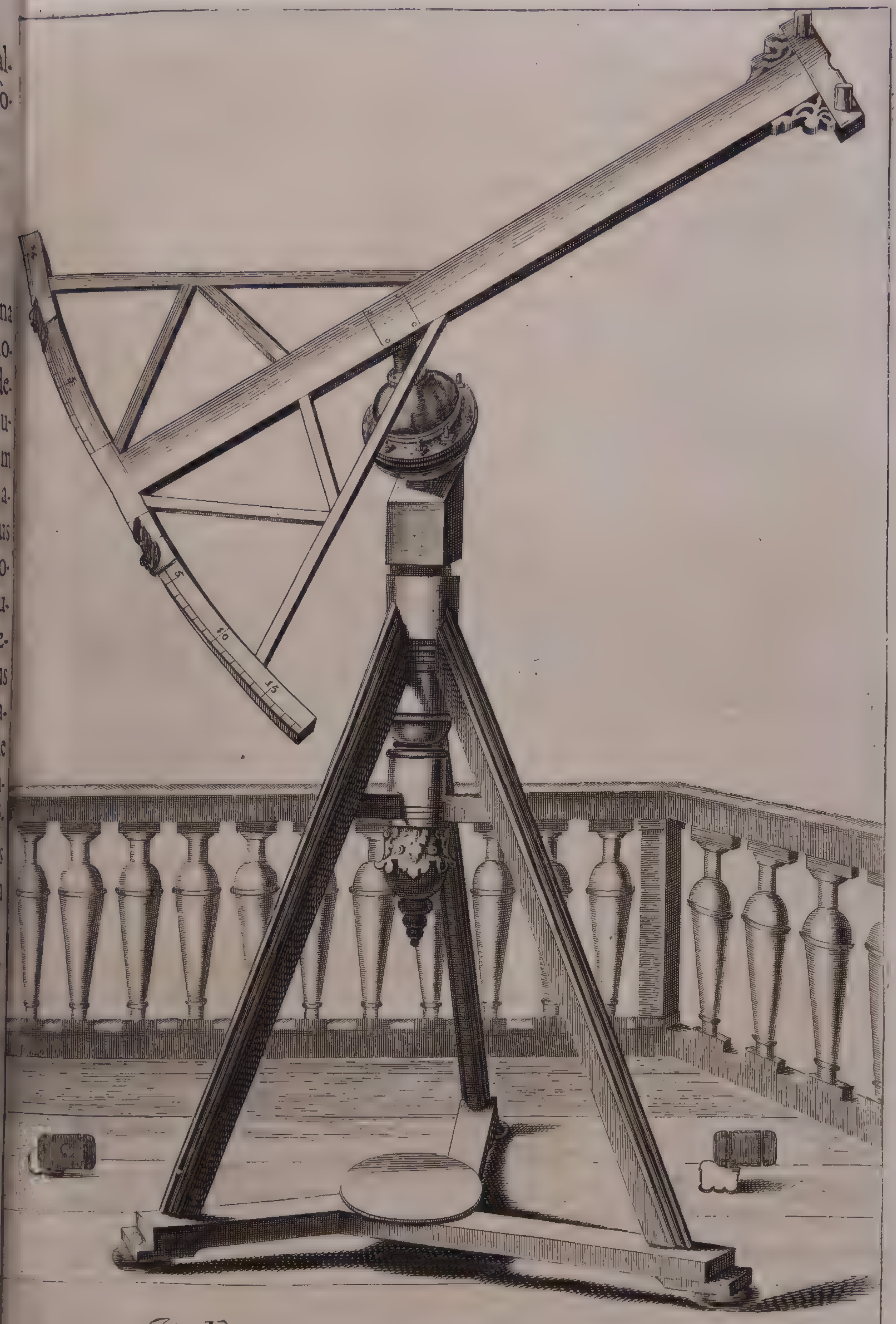


Fig. F.

ſcripti ſunt; ſic, ut hocce Inſtrumentum duos peculiares referat arcus, æquales tamen omninò, octo ſcilicet ped. quà radium magnitudine. Arcus autem non ab iſtâ intermediâ lineâ, ſive Inſtrumenti medietate prorsùs initium ducunt; ſed primùm in diſtantiâ ab iſtâ lineâ 6 digit: quoniam bina illa centra, quibus cylindri inſiſtunt, duodecim omninò digit. ab invicem diſtant: unde neceſſariò oportet, ut arcuum initia tanto ſcilicet ſpatio, quanto cylindri à ſe invicem, vel ab illâ lineâ intermediâ, removeantur.

Diviſiones duo numerorum habent initia.

Quando nunc igitur utrumque Pinnacidium rimulis adornatum ad initium diviſionum ſubſiſtit, uterque Obſervator ad unam eandemque collineat Stellam, atque ſic nullam deprehendit diſtantiam; hâc tamen lege, ſi totum Inſtrumentum accuratisſimè conſtructum, ac exquiſitisſimè in requiſitis partibus ſit diſtinctū: ſin aliter commonſtret, certisſimum eſt indicium, vitio aliquo haud levi illud laborare. Quòd autem uterque cylinder atque Dioptra tanto intervallo ab invicem diſtet, ex eo factum eſt, ne bini illi Obſervatores, qui pariter ad Octantem ſemper, ut ad Sextantem, requiruntur, capita collidant, vel ſibi prorsùs inter obſervandum obſtaculo ſint, quando minima aliqua Stellarum Diſtantia eſt dirimenda. Nam, tum Pinnacidiorum alterutrum ad ipſum diviſionum initium, quod ab Inſtrumenti medietate 6, ut diximus, dig. abeſt, cochleis validè adſtringitur; cujus beneficio, atque ejusdem lateris cylindri alter Obſervatorum Pinnacidium, ejusque oppoſitum cylindrum ad alteram Stellam deducit, usque dum Stellam deſideratam accuratisſimè tetigerit, etiam ad utrumque latus cylindri æqualiter per utramque Pinnacidii rimulam eam exquiſitisſimè deprehenderit: atque ſic quævis Diſtantia ex numeris utriusque Dioptræ interjectis recteque numeratis ex voto obtinetur. Sin verò Diſtantia inveſtiganda major eſt 20 Grad. Obſervator affixo Pinnacidio aſſidens neceſſum habet, ut illud ſtatim initiò à primo diviſionum termino ulteriùs promoveat, limbi Octantis extremitatem versùs; prout Diſtantia major vel minor id expoſcit. Poſtmodùm, utriusque Stellæ Diſtan-

Uſus hujus Inſtrumenti.

Quare Cylindri tanto ſpatio ab invicem removeantur.

tiâ ab utroque Obſervatore probè diremtâ, ſumma Graduum utriusque arcûs, ut diximus, exhibet genuinam Intercapedinem. Vel ſi mavis, dirige Pinnacidium ad certum aliquem gradum in alterutro arcu; deinde, adde ſolummodò certam hanc Diſtantiam alterius lateris arcui invento, & habebis eam ipſam, quam quæris, Intercapedinem.

Octãtes nullas habent Regulas. Hujus generis Octantes nullis planè Regulis, ut quidem Sextantes, indigent; nec iis, ut ut quàm maximè velis, aptè adaptari posſunt, absque notabili quodam Obſervatorum incommodo; meo tamen judicio, rei haud parùm conduceret, ſi Regulas hi Octantes præ ſe ferrent, dummodò forma hujus Inſtrumenti id permitteret. Quippe Regulæ eò potisſimùm inſerviunt, ut Pinnacidium, Regulæ alioquin affixum, eò accuratiùs & promptiùs ad ductum anguli recti, reſpectu lineæ viſoriæ atque limbi Inſtrumenti, perpetuò decusſatim arcui inſiſtat, ac nunquam ab illo tramite vel quicquam deflectat. Quoniam autem in amplioribus hujus generis Organis Regulæ, ſi iis applicari deberent, nimis quàm ponderoſæ & moleſtæ forent, tum circa medietatem Inſtrumenti multiplici fulcimento opus haberent, niſi depravari, & à rectitudine ſuâ facilè deficere debeant, præſtat, ut Octantes Regulis prorsùs careant. *Octantes dioptras posſidẽt mobiles.* Res enim pari certitudine peragi poteſt novis illis modò inventis nudis Dioptris per ſe mobilibus; quæ, ut quorſum quorſum lenisſimo ductu commoveri, ſic etiam quovis loco absque ullâ titubatione ſubſiſtere, nec eo, niſi ſummâ vi, emoveri posſunt.

Pinnacidiorum fabrica. De reliquo, ipſa Pinnacidia propemodùm eâdem ratione, ut illa in Sextante præcedenti, ſunt adornata; quò ſcilicet pro lubitu ſimul dilatationem & compresſionem rimularum admittant; niſi quòd oblongis laminis orichalcicis inſideant, quæ loco Regulæ Diviſiones diſtinguunt: ſicuti capite XV pleniùs percipiendum erit. Baſis autem horum Pinnacidiorum ad curvitatem limbi diligentisſimè incurvata eſt, ac plumulis chalybeis benè proſpecta: ne non posſit in arcu, ſeu limbo Inſtrumenti lenisſimè quidem, arctè tamen ſimul horſum prorſum moveri, eidemq;

ſtatim

ſtatim etiam ſatis tenaciter adhærere. Quò verò metuendum non ſit, Obſervationibus peractis Pinnacidia hæc volubilia poſſe vitium aliquod contrahere, à limbo abſtrahuntur & conduntur, ut illæſa & integra ſeorſim conſerventur. Etenim horum Aſtronomicorum Pinnacidiorum inprimis ſumma ratio, ad inſtar pupillæ, ſemper habenda eſt, ſi exquiſitioribus Obſervationibus ſtudes: uno ſiquidem ictu adeò lædi posſunt, ut poſtmodùm nullius ferè ſint valoris atque usûs, vel ſaltem non niſi magnâ cum difficultate reparabilia.

Dioptras ſolicitiſſimè tueri debemus.

Demum, Pedeſtale, quo innititur hic Octans, priori haud eſt abſimile; quod, ut transportationem admittit, ſic etiam haud multo labore, quando lubet, disſolvitur, rursùs etiam certis quibusdam cochleis coadunatur. Præterea, pari quoq; propemodùm retinaculo duplici cardine decusſato ligneo, quale ſub Iconiſmo præced. E delineavimus, antehac uſus ſum; animadvertens verò, etiam illud in hoc Inſtrumento, ſatis aliàs ponderoſo, ſuum non præſtare officium, ſimilem quoque globum æneum, quem Schemate N Cap. XI delineatum dabimus, & cujus jam ſuprà facta eſt mentio, Octanti adhibui; qui, quoniam cochleis firmisſimis annulo ſuô ad corticem adſtrictus eſt, poteſt Inſtrumentum haud malè ſuſtinere, exceptis quibusdam caſibus, quos jam tetigimus, ut coactus fuerim, iis inconvenientiis aliâ ratione ſubvenire.

Octanti quoque globꝰ volubilis adhibitus eſt.

Denique dum operam das Obſervationibus hocce Octante, licitum tibi quoque eſt, unà cum Adjutore tuo, uti illo ſuſtentaculo, ad ſuſtinenda brachia, capite ſuperiori deſcripto; nec non illis ſcabellis ac ſellis ductilibus, hinc inde exhibitis: quò non nequeas in omni ſitu & inclinatione Inſtrumenti eò commodiùs ſedendo omnia ritè peragere. Dici enim vix poteſt, quàm tœdioſum ac moleſtum ſit ſtando, vel ſupino & incurvato corpore, in ſitu quodam adverſo Obſervationes expedire; id quod etiam ipſe Tycho, cum iis, qui ipſi fuerunt à miniſteriis Aſtronomicis, nec non omnes Rerum Cœleſtium Indagatores abundè hactenus ſunt experti.

Sedendo Obſervationes adminiſtrare, Obſervatoribus commodisſimum accidit.

Diviſiones ſextam cujusvis minuti partem commonſtrant.

Ad extremum, diviſiones, cùm Octans hic duobus pedibus Tychonico ſit amplior, aliquantò ſubtiliores, quàm Sextans præcedens, per lineas itidem transverſales admittit; ſic, ut non ſolùm quartam cujusvis gradûs, ſed & ſextam partem rectè & diſtinctè in eo cognoſcere liceat; quâ verò ratione, infrà peculiari Capite commonſtrabitur.

CAPUT VIII.

De Quadrantibus Orichalcicis Minoribus.

Præſtantiora Organa deſcribere aggreditur Auctor.

HActenus nonniſi Organa noſtra Aſtronomica ad rationem penè Tychonicam conſtructa, & hucusque uſitata, quæ vel ærea, ſed non adeò ampla, vel maximâ parte lignea extiterunt, adjectis quibusdam novis inventiunculis & adminiculis, quibus principio Obſervationum mearum aliquot etiam annis uſus ſum, adumbrare & deſcribere voluimus; nunc verò reliqua longè digniora & præſtantiora ordine contemplemur. Nam, cùm longâ experientiâ probè tandem didicerim, multò ſecurius eſſe, ex

Inſtrumenta, quò ampliora, eò aptiora.

ſolido prorsùs metallo obtinere Inſtrumenta, tum quò majora & ampliora, eò eſſe accuratiora & abſolutiora; adhæc, prioribus ad modum Tychonicum conſtructis plurima deeſſe, quibus ditari meritò deberent (quod tamen pace illius Magni & Incomparabilis Viri, de totâ Aſtronomiâ optimè meriti, dictum eſto) & quòd iisdem de cauſſis omninò neceſſum ſit, ut parte corrigerentur & meliorentur,

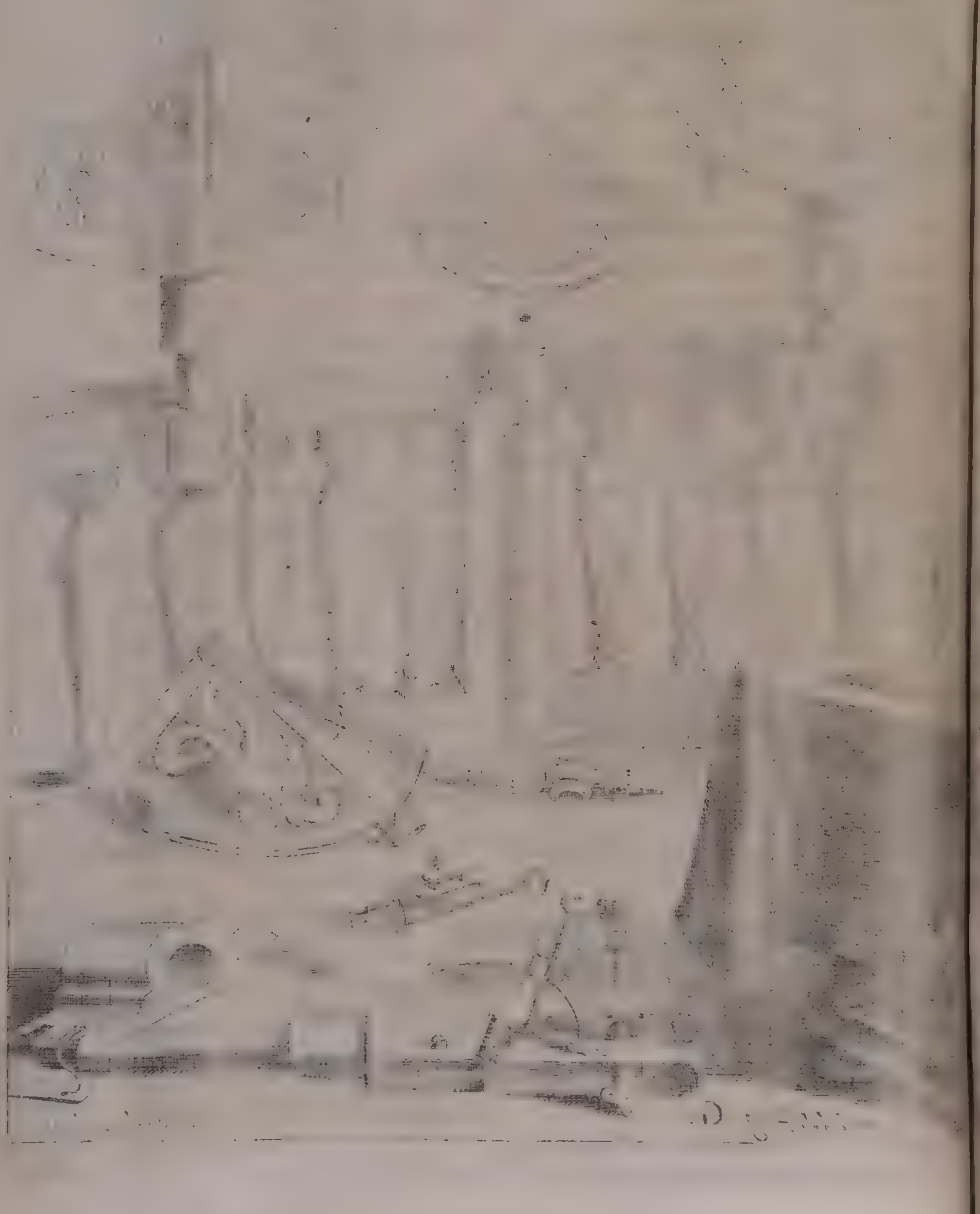
Tychonicis Inſtrumentis ſubveniendũ eſt.

tam quà eorum materiam, ſtructuram, commotionem facilitandam, diviſiones, quàm alia diverſa ſubſidia & adminicula; quò ſic aptiùs, exquiſitiùs, promptiùs, minoriq; labore, ac temporis diſpendio poſſent Aſtris exponi, Obſervationesq; peragi. Idcircò omnem curam atq; operam

Id quod etiam Auctor, quantum potuit fieri, tentavit.

pro tenui Ingenii mei, facultatumque mearum modulo, à Deo conceſſo, reliqua Sublimioribus Ingeniis, àtque ampliori fortunâ Viris, ſive Poſteritati noſtræ relinquens, adhibui; quò minora, tum lignea univerſa ab Aſtris planè removerem, atque in ejus locum ex puro ſolidoque metallo Organa mihi compararem: & quidem ejusmodi, quæ inſigni

A. Stech delin. Fig. G. J. Saal Sculpsit.



ſigni amplitudine esſent conſpicua, ſimul commoditate regendi, ſimul aliquantò accuratioribus adhuc diviſionibus, ad paullò ſubtiliores Obſervationes obtinendas, gauderent.

Tychonica Inſtrumenta quoad formã utique retinenda.

Non quidem eò allaboravi, quò omninò diverſa quà formam, figuramve excogitarem, quæ nullam planè ſimilitudinem cum Quadrantibus, Sextantibus & Octantibus haberent? neutiquam ſanè. Nam ultrò largior, me necdum mente comprehendere (quid autem futuris ſeculis DEUS fortè reſervaverit, modò relinquo) cur ſpecies atque forma dictorum Inſtrumentorum prorsùs rejici, vel aboliri penitùs debeant, novaque diverſi planè generis ſubſtitui, vel etiam quâ ratione id equidem adeò facili viâ adhuc tentandum ſit, ut ut non nemo Montium Turriumq; cuſpides Inſtrumentorum loco ſupponi posſe putat, vel potiùs ſomniat. Atque ita omninò Tychoni adſtipulor, nos necdum hoc noſtro ævo meliora & perfectiora quoad formam posſidere, vel detegere posſe ad Sidera rimanda, quàm Quadrantes, Sextantes & Octantes, tum quòd hujus generis Inſtrumenta reliquis omnibus, cujuscunque ſint figuræ & ſpeciei, ſive ſint Radii, Aſtrolabia, Armillæ tam Zodiacales, quàm Æquatoreæ, Torqueta, Inſtrumenta Parallactica (prout in Proëmio, & Capite primo disſeruimus prolixiùs) longè ſint præferenda. Ideoque unicè eò tantummodò omniqúe ſtudio contendi, quò Quadrantes videlicet, Sextantes & Octantes paullò abſolutiores, & ſcrutandis Sideribus convenientiores, quantum fieri posſet, redderem. Quousque autem DEUS, Siderum Conditor Gratiâ Suâ nobis hâc in parte annuerit, & quibusnam huic vel illi Inſtrumento ſubvenerim, tum quà in parte illis medela fuerit allata, breviter & ſuccinctè nunc circa quodvis Inſtrumentum delineandum, ut occaſio tulerit, referam, dilucidequé, ac graphicè oſtendam. An verò locum aliquem inter alia Aſtronomica inventa mereantur? non eſt meum multis ſignificare; ſed Aſtronomiæ Peritis rem hanc penitiùs intelligentibus liberè dijudicandum relinquo; addito hoc petito, ne graventur has quales quales inventiunculas æquo

Sed quænam præ cæteris.

Auctor tantummodò allaboravit, ut Inſtrumenta convenientiora pro Aſtris rimandis redderentur.

An id præſtiterit Auctor, penes alios eſto judicium.

animo eousque suscipere, donec vel ipsi, vel alii sublimiora & accuratiora inventa, Divæ Nostræ Uraniæ bono, excogitent, atque ad usum convenienter transferant.

Structura horum Quadrantum.

Primo; unum aut alterum minimorum Quadrantum Astrophilis exhibeamus; quorum primus unius & dimidii pedis ferè, alter duorum ped. radio continet: quanquam etiam tertium possideam, unius tantùm pedis, qui æque accuratè rem, quam debet, Altitudines nempe Siderum pro corrigendo tempore expedit. Structuram quod attinet, omnimodè hi tres Quadrantes sunt orichalcici, atque artificiosis & ornatissimis affabrè elaboratis contignationibus constructi, partim, ornatûs caussâ, partim ut eò essent firmiores, planumque Instrumenti in debitâ perfectione perpetuò conservaretur. Videntur autem, ut patet ex præcedenti Designatione, quòd majores sint 90 Gradibus, prout etiam re ipsâ limbus Quadrantem circuli superat. Verùm, quicquid sit, nullam tamen Altitudinem 90 Grad. excedentem dirimere hisce poteris; ut ut divisiones à primo Gradu, vel potiùs ab ipso numerorum initio, sic etiam ubi 90 Grad. desinunt, ad utrumque limbi cuspidem versùs divisio Graduum sit continuata. Nam, quia hujus generis Quadrantes Pensiles nullas Regulas, nec perpendicula filaria, appensis ponderibus, modo vulgari possideant; sed perpendiculo quodam amplo orichalcico gaudeant, cujus exterior pars, vel limbus ejus divisionibus suis Gradus, & ipsa Minuta in omnium minimo Quadrante, in reliquis verò Minutorum particulas 15 vel 10, nimirùm Secunda commonstret, utique opus est, ut limbus horum Instrumentorum plures, quàm 90 Grad. exhibeat: sicut experientiâ addisces; secùs haud posses circa priores & posteriores Gradus, minimè Minutorum particulas cognoscere.

Cur hi Quadrantes 110 Grad. contineant.

Minimi hi Quadrantes, singula tamen minuta in limbo commonstrant.

Adhæc, licet limbus minoris Quadrantis, unius scilicet pedis, tantummodò integros Gradus & Semigradus referat; nihilominùs singula Minuta prima distinctè ostendit. Quæ convenientissima ratio primùm haud ita pridem est excogitata; cujus autem reverà sit inventio; absque omnibus scilicet lineis transversalibus, adminiculo solo

largiori

largiori æneo quodam perpendiculo in particulis ad extremitatem diſtincto, non auſim certò affirmare. Benedictus Hedræus in opuſculo quidem ſuo de novâ & accuratâ Aſtrolabii Geometrici ſtructurâ 1643 edito, commonſtrat methodum, quomodo Aſtrolabia & Quadrantes ſine lineis transverſis in Minuta & Secunda dividi debeant; ſed ex iſto ſuo opuſculo non animadverti, etiam ipſum hujus rei primum esſe Detectorem, nec inventionem hanc ſibi arrogare. Ex eo colligo, quemadmodùm magnus ille Quadrans, quem pag. 52 exhibet, & de cujus ſtructurâ ſatis fusè disſerit, haud quaquam ex ſuo cerebro prognatus eſt, ſed totum Inſtrumentum, cum omnibus appertinentiis, turriculâ vel cryptâ, ut ex Mechanicâ Tychonis manifeſtum eſt, dicto Tychoni omninò debetur, licet illum Quadrantem ſub ſuo ſolo quaſi nomine ibidem proferat, Tychonis primi Inventoris planè ſuppresſo, cujus meminisſe tamen jure debebat: utique meritò dubitatio mentem meam ſubit: an & illa nova diſtinguendi, & diſcernendi ratio Minuta & Secunda ſua ſola ſit inventio, vel alterius cujusdam? fortè, ut arbitror, Petrus Nonius prima hujus inventionis jecit fundamenta.

An Hedræus primus ſit detector diviſionum absq; transverſalibus.

Quiscunque tamen hujus rei primus fuerit Repertor, ſublimes profectò cogitationes exercuit, hoc ipſo ad congruentem effectum deducendo, & inter præſtantisſima inventa meritisſimò refertur, quòd etiam minora Inſtrumenta, remotis omnibus transverſalibus lineis, in ſingula Minuta, eorumque particulas minimas ſubdividi liceat. Negari quoque haud poteſt, prout Hedræus demonſtrat, lineas transverſales Minuta & Secunda indicantes nullâ planè gaudere demonſtratione Geometricâ; præſertim verò in minoribus Inſtrumentis, quæ plurimis circulis opus habent, quorum radius aliquot tantùm digitorum eſt, errorem ſatis esſe evidentem. Verùm, è contrario etiam ex ipſâ praxi verisſimum eſt, quòd in majoribus Inſtrumentis 6, 8, 10 ped. in quibus paucisſimi arctè deſcribuntur circuli, licet diſtinctiones per lineas transverſales factæ ſint, perinde ferè ſit, utrùm lineas transverſales, an verò nudas lineas

Nova hæc ratio ſubdividendorū graduum, eſt inventum præclarisſimum.

In majoribus Inſtrumētis nulla ſanè diſcrepantia, an diviſio transverſalibus, an planè nudis lineis ſit peracta.

neas rectas Inſtrumenta teneant? Etenim in ejusmodi ampliſſimis lineis circularibus, radio 6, 7, vel 8 ped. ductis, & quidem intra ſpatium unius digiti, poteritne curvitas aliqua deprehendi? nonne particula illius ſegmenti circularis cum lineâ rectâ omninò coincidet? eſtne factu poſſibile, ut oculis differentiola illa (ut ut aliqua datur) ullâ ratione deprehendi queat?

Theoria & Praxis non in omnibus ſemper conveniunt.

Sunt igitur ſplendidiſſimæ tantùm ſpeculationes, mentisque ideæ, quæcunque de diverſitatibus linearum transverſalium, in majoribus ſcilicet Inſtrumentis (ut mentem meam rectè capias, in majoribus inquam) proferuntur, conceſſâ etiam illâ demonſtratione. Quippe in ipsâ praxi de certitudine Obſervationum nihil prorsùs derogant: quemadmodùm in noſtris amplioribus Organis abundè id demonſtrari poteſt; in quibus diviſiones Minutorum & Secundorum ſimul per lineas transverſales, ſimul novâ illâ ratione, per nudas videlicet lineas rectas conſpiciuntur. Ex iis, inquam, dilucidè cuique patebit (dummodò ritè & accuratè peracta ſunt omnia, atque minima probè notantur) quòd uterque modus diviſionum ſemper ad unguem conveniat; niſi alicubi fortè vitiolum in diviſionibus lateat: ſicut ipſemet experiri omnia haud difficulter poteris. Interea tamen indubitatum manet, lineas transverſales, licet vel correctè commonſtrent, quòd in minoribus Inſtrumentis nullo modo ſingula Minuta commonſtrare, nec ad eam ſubtilitatem adigi poſſint; ut ut è diverſo illâ recenti inventione per lineolas rectas rem perficias optimè. Atq; ſic ſecuriùs atq; aptiùs ſit non ſolùm in minoribus, ſed ſimul etiam in majoribus Inſtrumentis hoc novo modo limbos diſtinguere. Quapropter etiam mihi viſum eſt, univerſis meis amplioribus Organis utramque diviſionem ſimul inſcribere, imò tertiam rationem noſtram primùm à me inventam, ope cochleæ directoriæ, quæ etiam Secunda pandit, ſuperaddere; prout ſuo loco ampliùs exponetur: quò diſtinctiones eò præciſiùs impetrarem, & ubinam aliquid lateret erroris protinùs deprehenderem, idque omnibus modis evitarem.

Utramque diviſionis rationẽ Auctor in ſuis Inſtrumentis, ſuper additâ aliâ novâ pro ſingulis ſecundis à ſe primitus inventâ, majoris certitudinis gratiâ adhibuit.

Quadran-

Quadrantes verò hi contractiores ita à me ſunt adornati, ut limbos eorum tantùm in integros & ſemigradus diſtinxerim, quæ, ut ut hæc diſtinctio nonnemini admodùm rudis videatur, ſufficit tamen affatim commonſtrandis ſingulis Minutis primis; dummodò perpendiculi ex centro appenſi extremitas, limbum ſtringens, in certas particulas ſit ſubdiviſa. Imò, quod magis, de quo nonnemo ſanè mirabitur, non ſolùm hæc rudior limbi ſubdiviſio ſufficiens exhibendis ſingulis Minutis primis; ſed etiam pro denis, quinis, quin-etiam ſingulis ſecundis in majoribus Organis: ſi videlicet noſtrum Machinamentum directorium adhibeas. Quo artificio autem tales ſubtiliſſimas ſubdiſtinctiones tam in majoribus Inſtrumentis, quàm etiam ejusmodi minoribus unius pedis commonſtret, deinceps, inprimis Cap. XV, quando ex propoſito de Diviſionibus agetur, cùm hoc loco fieri haud potuerit, explicabimus, & graphicè delineabimus. Sed, ut ad perpendiculum redeamus, oportet, ut inferior illius pars curioſiſſimè & leniſſimè ſit limata & lævigata, ut limbum totum æquabiliſſimè quidē tangat, ſed nullibi nimis adhæreat; tum quovis loco liberrimè pendeat, atque diviſiones tam Quadrantis, quàm perpendiculi Obſervator ritè diſcernere valeat. Dividitur autem iſtud perpendiculum hàc ratione: ſi videlicet ſpatium 31 Semigraduum in limbo perpendiculi accuratiſſimè denotes; idq; primùm in tres æquales partes, rursùs quamlibet trientem in decem dividas; atque ita obtinebis ſpatiola paullò admodùm ampliora, quàm ſpatiola unius Semigradùs. Quia intercapedo 31 partium in 30 transmutata neceſſariò fiunt modicè ampliores. Attamen, ſi diviſiones perpendiculi ad limbum Quadrantis accedant circa extremitates perpendiculi, diſcrepantiola illa diviſionum ab invicem vix ac ne vix cognoſcitur; circa medietatem verò perpendiculi ſatis evidenter: prout quilibet clariùs experiri poterit ipſemet, quàm ego hoc loco multis exponere. In medio limbo perpendiculi & diviſionum parvulus index, & quidem inter 15 & 16 ſpatiolum conſtituitur, pro diſcernendis integris, & ſemigradibus; quos accuratè

De diviſionibus & conſtructione perpendiculorū.

Mira ratio in Univerſis Organis, tam majorib9, quā minoribus ſingula minuta & ſecūda diſtinctè diſcernendi.

De indice perpendiculi, & quomodo minuta diſtinguēda & numeranda.

dictus index indicat, quando totum ſpatium perpendiculi in 30 partibus diviſum, in ipſo limbo Quadrantis, ſpatium 31 partium exquiſitè ſubtendit; eâ tamen expreſsâ lege, ſi totum Inſtrumentum abſolutè ab omni parte ſit conſtructum; quando verò iſte index pauxillùm promotior exiſtit integro aliquo, vel Semigradu, certisſimum eſt indicium, Obſervationi Minuta quædam adhærere, aut integro, aut Semigradui annumeranda, ſi index huic vel illi vicinior eſt. Cognoſcitur autem Minutorum numerus ex eo, quando lineola aliqua diviſionum in perpendiculo cum unâ aliquâ in limbo Quadrantis prorsùs in unam eandemque coincidit rectam. Nunquã enim, niſi unica lineola in perpendiculo cum alterâ in Quadrante, ſi exquiſitè peracta ſunt omnia, omninò concurrit. In iſto igitur utriusque lineolæ concurſu, ubi una eademq; videlicet conſtituitur linea, eſt terminus ipſorum Minutorum vel integro Gradui, vel Semigradui adhærentium. Numerantur autem Minuta à dextrâ ſiniſtram versùs, in his ſcilicet Quadrantibus, ſi nimirùm in arcu primus Gradus à lævâ incipit: quemadmodùm multò dilucidiùs ex ipſo Inſtrumento & ipsâ praxi, quàm ex qualicunque hâc deſcriptione, intelligere eſt.

Diſtinctio Minutorum.

Perpẽdicula horum Quadrantum habent ſuum æquipondium.

Atque ita perpendiculo hujus Quadrantis conſtructo, eoque exquiſitisſimè adæquato, ne alterutrum latus iſtius perpendiculi præpondeat, neque aliter index commonſtret, quàm ratio examinis rigidisſimè inſtitutæ expoſcat (quæ Peritis haud poteſt non eſſe comperta) atque diſtinctiones præcisè admodùm Quadranti ſint inſcriptæ, ut nullum omninò admittant vitium, utique poteſt hic Quadrans ſingula Minuta prima diſtinctè dirimere: quanquam hoc minori Quadrante ad nullas alias Obſervationes, quàm ad Altitudines Solis, Fixarumque, pro tempore tantùm corrigendo, utor: ad quod negotium, cùm ſatisfaciat abundè operi, nullo ſanè majori opus habemus. Quod ſi verò hujus generis Quadrans duorum pedum conſtruatur, qualem ad dextram in ſuperiori Figurâ G depictum vides, poſſet is convenientisſimè dena Secunda optimè commonſtrare,

atque

atque ſic pariter ad ſublimiores Obſervationes, utpote ad Meridianas Solis, Fixarumque Altitudines, ſi quis amplioribus frui haud liceret, adhiberi.

Fulcra pro his Quadrantib9 olim haud erãt ſatis commoda.

Olim Quadrantes plerunq; tam minores, quæ menſæ vel feneſtræ inſiſtebant, quàm majores omnes, quæ Fulcimento aliquo ſuſpendebantur (uti ex priori noſtro Quadrante, pag. 99 apparet) cochleis quibusdã directoriis, ratione perpendiculi & Horizontis, perpetuò dirigi & reſtitui ſolebant. Verùm, hic modus Quadrantes commovendi, dirigendi, elevandi & deprimendi valdè mihi viſus eſt operoſus, & minùs Obſervationibus aptus, inprimis, quando pavimentum erat inæquale, & hinc inde eminentiis & concavitatibus ſcatebat, magno labore Quadrantes ad planum circuli verticalis reducebantur. Quibus commotus, ut initiò ad hos minores Quadrantes ſingularem quandam inventionem, à nemine hactenus adhuc perſpectam, adhibuerim. Quæ quidem fortè nonnemini primâ fronte videri poteſt vilioris pretii; attamen, meo judicio, ni fallor, non adeò leviuſcula eſt; maximè, cùm poſtmodùm ad multò ſublimiora inveniendi anſam materiamque præbuerit, quæ haud minùs feliciſſimè ſucceſſerunt; quin-etiam ex eo fundamento adhuc fortè altiora detectum iri ſpero. Profectò, ſi hoc invento modò carerem, non video, quomodo poſſem ſive minimos, ſive maximos Quadrantes adeò exactè dirigere: quemadmodùm, meâ quidem opinione, omnes Mechanicarum rerum Peritiores, cùm illud rectè perſpexerint, ac uſui applicaverint, mihi ultrò adſtipulabuntur.

Novã hanc rationẽ Quadrantes commovendi Auctor ſummoperè Obſervatoribus commendat.

Facilè fuit aberrare veteri illo modo Quadrantes dirigendi.

Antiquioribus, uti etiam Tychoni, nec non Recentioribus hucusque conſuetudo fuit, nudis tantùm manibus Quadrantes commovere, hosque vel ſuo poſtmodùm arbitrio liberè conſiſtere permittebant, vel, ſi quietè requieſcere recuſabant, cochleâ aliquâ canali inditâ columellæ ferreæ, cui appenſi erant, adſtringebantur. Accidebat autem ſic facilè, ut ſi leniſſimo ductui obtemperarent, procliviter admodùm (dum ſcilicet cochleâ ſtringitur) altitudo quodammodo à debitâ & acquiſitâ directione deflecteret;

rursùs

rursùs, si Quadrantes ductu strictiori incederent, difficulter admodùm commoverentur; imò, etiamsi nonnunquam in semel constitutâ Altitudine spontè subsisterent, uno tamen ictu facilè à recto situ depulsi sunt: sic, ut quivis, etiam longè exercitatissimus Siderum Scrutator illâ vetustiori ratione, simpliciter Quadrantes ad Astra dirigendi, nimiùm quantùm non rarò perfacilè aberrare potuerit.

Huic rei Auctor medelam attulit. Idcircò coactus quasi fui, his inconvenientiis & aberrandi periculis, quæ nunquam ferè vel ab ullo aliquo evitari possunt, prævenire atque succurrere. Quò singuli Quadrantes semper quasi immobiles affixi consisterent, ac nullo pacto loco emoverentur, tum nihilominùs ad quodvis objectum ex voto nutuque essent volubiles, etiam ad quodvis planum, ratione perpendiculi, accuratissimè & quàm citissimè deducerentur. *Quâ ratione id factum fuerit.* Quæ omnia ope unius solius cochleæ, Deo sit Gloria, præstiti feliciter; eâ quidem ratione: superiorem partem Fulcimenti lignei, cui aliàs Quadrans appenditur, ex duabus composui partibus, sic ut anterior pars, cui columella ferrea pro sustentando Quadrante infixa semper est, in axe quodam liberrimè ac lenissimè commoveri horsum prorsum posset, atque beneficio illius superioris cochleæ, parti immobili Fulcimenti insertæ, altera pars mobilis modò sic aperiri, modò constringi posset leviusculè: sicut ex ipsâ Delineatione satis clarè patet omnibus. Alterâ cochleâ majori, per matricē ab interiori parte spiratim striatam transeunte, ipse Quadrans simul mobili parti hujus Fulcimenti adstringitur, ut haud facilè situ suo exeat. Atque ita imposito sic hoc Fulcimento inferiori parti Pedestalis suo quasi epistomio, Quadranteque illi parti benè affixo, nullo labore quàm lenissimè ac facilimè, ut ut vel maximè Quadrans inclinet, vel reclinet, perpendiculum exactissimè (quod negotium magni certè est momenti; & nisi id exquisitissimè obtineas, frustrà est Altitudinibus inhiare) ad planum verticale deducitur.

Singulare Instrumentulum, sive directo. Cæterùm, Quadrante sic rectissimè ad ductum Perpendiculi & libellam rectificato & constituto; necesse insuper est, ut Pinnacidia Quadrantis ad elevationem datæ Stellæ diri-

dirigantur; id quod autem nudis digitis (ut plerunque hactenus factum est) adeò debitè & exquisitè fieri haud potest, ut quidem res illa subtilissima id efflagitat. Exinde aliud quoddam peculiare Instrumentum, minimum quidem, sed convenientissimum adinveni, cujus ope non solùm ad amussim Quadrans ad quamvis Altitudinem deducitur, manente semper quasi immobili & loco affixo, ut nequaquam eo ullâ ratione exire, vel eo emoveri haud facilè possit, licet ex improviso brachiis, vel manibus impelleretur, aut re aliquâ aliâ tunderetur; sed etiam omnium optimè, peculiari ac novo artificio, distinctiones Minutorum, nec non Secundorum, si volueris, cognoscuntur. Quâ verò ratione illud ipsum adminiculum, vel potiùs directorium Quadrantis (ut mihi sic liceat illud appellare) sit constructum, clariùs ex ipsâ Designatione præcedentis Iconismi G, præsertim Figurâ apponendâ S, Cap. XIV. quàm ex nudâ enarratione alicui percipere est. Brevibus tamen ut dicam: constat ex unâ solâ cochleâ trium vel quatuor pollicum longitudine, nondum octavam pollicis partem crassitie suâ adæquante; incedit per duo parva tenaculorum foramina, similiter spiratim striata; quæ tenacula, sive brachiola canaliculæ quadratæ cuidam sunt infixa; in extremitate verò cochleæ alia diversa rursùs canalicula, à tribus partibus patens, ita appensa est, ut omni circumvolutioni obtemperet. Hâc nunc posteriori canaliculâ volubili dicta cochlea longior Quadranti; alterâ verò superiori canaliculâ parti superiori mobili supra dicti Fulcimenti binis cochleis suis adstringitur. Quò autem id aptissimè fieri nonnequeat, annexi ad mobilem partem superiorem modò dicti Fulcimenti arcum quendam chalybeum, haud adeò crassum, sed tamen latitudine sufficienti præditum: ut ex Schemate apparet; non quidem formâ sectionem circuli, sed certam quandam sectionem conicam, re sic exigente, æmulantem; quæ describi hìc pariter posset, sed temporis parcendi gratiâ lubens eâ supersedeo: siquidem gnarus Rei Mechanices, & Geometriæ exercitatus facilè eandem ipse inveniet, imò praxis ipsa illum docebit, quale-

rectorium Quadrantis adinvenit Auctor, pro obtinendis quibusvis Altitudinibus.

Descriptio illius singularis Machinulæ, pro directione Quadrantum circa capiendas Altitudines.

nam segmentum arcus iste præ se ferre debeat. Quod si autem à debitâ figurâ aberraveris, neutiquam crede cochlea hæc nostra desiderio Tuo satisfaciet, nec satisfacere ullo modo poterit. Deinde, alium benè longum arcum orichalcicum, crassitie tamen & latitudine minorem priore, limbo Quadrantis, & quidem lateri germano, in quo divisiones sunt descriptæ, oppositi ita applicui, ut minimùm ab ipso limbo ad quadrantem ferè, vel paullò plùs unius pollicis distet; incipiens à Gradu trigesimo, & desinens circa octuagesimum quintum propemodùm Gradum.

Usus hujus Instrumentuli.

Instrumentulum itaque ipsum alterâ canaliculâ applicatur, & adaptatur chalybeo illi arcui formâ conicâ, qui mobili parti superioris Fulcimenti adhæret; dein Quadrans primùm liberâ manu ad stellam observandam circiter deducitur; dehinc, mediante alterâ illâ canaliculâ, ad extremitatem cochleæ directoriæ principalis, alteri arcui orichalcico, limbo Quadrantis annexo, aliâ minori quâdam cochleâ adstringitur: atque tum non minùs prior illa canalicula superior, cui cochlea illa directoria adhæret, arcui chalybeo, ad ductum Quadrantis, vel ut data elevatio poscit, simul firmiter affigitur ope illius minoris cochleæ, huic canaliculæ eum in finem adaptatæ. Quibus expeditis, omnia jàm in procinctu stant ad Altitudinem exquisitissimè obtinendam; nimirùm: apprehende dextrâ manu cochleam directoriam, admoto simul oculo Pinnacidiis, & juxta ejus commotionem in hanc vel illam partem ad nutum Quadrans vel elevatur, vel deprimitur, & quidem adeò leniter, ut vix comprehendi possit. Quâ ratione etiam poteris tempore hyberno, dato licet intensissimo frigore, manibus chirothecis obtectis rem æque accuratè, quàm nudis detegere; quod nunquam non Observatoribus gratissimum profectò accidet. Obtentâ igitur hâc cochleâ directoriâ Altitudine desideratâ, tâm in limbo ex Perpendiculo, quàm in peculiari orbiculo cochleæ annexo, ex suo indice singula Minuta, imò dena & quina Secunda (de quibus, ut modò diximus, deinceps) simul etiam eodem conamine totum Quadrantem adeò arctè fulcro ipso alligasti,

Nunquam denudatis manibꝰ nunc Altitudines capere cogimur.

Directorio hocce Quadrãtes levissimè diriguntur, & arctissimè, ne loco dimoveantur, adstringuntur.

alligâsti, ut nullo pacto vel minimùm loco vel situ emoveri valeat; dummodò Pedestale haud vacillet, vel pavimentum nutet. Et ut etiam hâc curâ me eximerem, plerunque hos Quadrantes ad sepimentum Speculæ meæ, quod ex robustissimis trabibus tenaculis plurimis ferreis adeò constructum est, ut nullâ vi commoveri possit, peculiari ratione, duobus scilicet cuneis, ut patet ex Delineatione, figo. Et cùm sæpiùs Sidera modò in hâc, modò illâ Cæli Plagâ observanda obveniant, ab omni parte sepimenti, quo Specula mea cincta est, certa loca pro his Quadrantibus applicandis adornavi, tum uncis ac retinaculis probè simili modo prospexi, ut possint in quâvis sepimenti parte, & plagam quamcunque versùs exponi, cuneisque adstringi; ac rursùs etiam ab eâ parte adimi, alioque transferri. Multò, crede, commodiùs id accidit, quàm si semper Fulcro imponi, vel id aliò sæpius transportari, totiesque recludi debeat; nec, ut ut possit, adeò tamen securè & firmè unquam ei inhæret, quàm si trabibus sepimenti, columnis ligneis robustis, ac uncis ferreis constrictis super impositis affigantur. Poteris tamen, si res ita flagitat, hosce Quadrantes etiam Fulcro cuidam imponere, dummodò cures, ne vacillet, neque à minimâ commotione fluctuet.

Quadrantes absque peculiari fulcro commodè ad Observationes exponi possunt.

Quâ ratione autem hæc omnia perficienda & exercenda sunt, promptiùs ferè ex Delineatione ipsâ pag. 137 appositâ, quàm ex descriptione addisces: eo fine etiam Quadrantem alterum ab unâ, alterum ab alterâ facie conspiciendum præbui. Quò non solùm Regulam illam æneam divisionibus distinctam, sed & arcus illos, quibus Instrumentum, cochleam illam directoriam gerens, affixum est, nec non Fulcimentum ex duabus partibus compositum, Quadrantem tenens & dirigens, suâ peculiari superiori cochleâ videre possis; &, ut res planior Tibi sit, frustatim quoque partes omnes in pavimento Speculæ, quâ potui clariori ratione, sparsim deposui: non dubitans, si cui Astrophilo curæ hæc res erit, quin consideratis probè omnibus nunc faciliùs rem omnem comprehendat, eamque æmuletur, quàm

Ex ipso Schemate res omnis fit evidentior.

ego initiò destitutus tali informatione, atque omni adumbratione, illud ipsum excogitaverim.

Fulcimentũ portatile ad usum horum Quadrãtum. De reliquo, commodè etiam hoc Quadrante uti possumus, inprimis cùm peregrè absumus, sub tectis, in hypocaustis, eo mensæ vel fenestræ imponendo, Fulcimentum dummodò peculiare eò destinatum paratum habeas, quale in eâdem Figurâ depictum vides; quod autem cochleis necessariò directoriis sit præditum, quarum ope planum verticale illicò restitui possit, si videlicet Instrumentũ à Perpendiculo nonnihil exorbitet. Verùm, hoc modo Quadrans procliviter debito suo situ exit, & à determinatâ Altitudine deflectit: quandoquidem Quadrans nullâ ratione Fulcimento est adstrictus, tum ipsum Fulcrum non adeò strictè mensæ inhæret, ut facilè intelligitur: nihilo tamen minùs, quando quis aliud Instrumentum accuratius ad manus non habet, hocce oportet esse contentus. Non est autem, quòd sibi persuadeat quisquam, æque præcisè Observationes omnes hoc parvulo Fulcimento expediri posse, quàm alio quodam, inprimis illo nostro recèns invento? neutiquam sanè; ut ipse experieris.

Quadrantibus hisce possumus etiam distãtias Stellarum dirimere; partibus scilicet nonnullis immutatis. Prostremò, hos quoque Quadrantes, quando ratio id exigit, licet adornare, ut pariter ad capessendas Stellarum Distantias haud usque malè adhiberi possint; præsertim in itineribus, quando non datur facultas alio quodam majori & excellentiori frui Sextante. Si nimirùm adimas ei suprà dictum Perpendiculum orichalcicum, superioremq; Dioptram; ejusque loco cylindrum cum Regulâ quâdam, ad commonstranda singula Minuta, adhærente quâdam lamellâ divisionibus donatâ, substituas; atque tum Fulcimento & tenaculo decussatis axibus volubili, vel Globo cuidam versatili, cujus jam sæpiùs facta est mentio, imponas: quem Sextantem, necessitate efflagitante, quando alius non suppetit amplior, poteris usurpare.

Pinnacidia in hisce Quadrantibus nihil differunt à prioribus. Ultimò, Pinnacidia horum Quadrantum non discrepant ab illis, quæ mihi assiduè sunt in usu, nec in eo, Sol dum observatur. Nam per Dioptram superiorem foramen minutulum inditum est, & in inferiori circellus, diame-

tro

tro foraminis reſpondens, itidem deſcriptus; tum inter utrumque Pinnacidium pariter tubulus papyraceus Quadranti annexus eſt, ad lumen Solis eò nitidiùs, prout jam ſuprà meminimus, excipiendum. Et tantùm de his Quadrantibus minoribus, deque illorum adminiculis eos commovendi & dirigendi dictum eſto; aggrediamur nunc explicare Organa noſtra majora, qui aliquantò majoris ſunt ponderis atque valoris.

CAPUT IX.
De Quadrante Magno Azimuthali.

QUadrantes Azimuthales aliorum omnium Quadrantum & Semicirculorum, ad Altitudines Meridianas tam Solis, Planetarum, quàm Fixarum obtinendas, eſſe meliores ac commodiores, jam ſuprà intellexiſti. Verùm, quàm maximi etiam ſit artificii & laboris, ampliſſimum ejusmodi Inſtrumentum ex ſolido metallo ab omni parte perfectum, quaquaversùm ex nutu volubile conſtruere, cujus Regula promptiſſimè ac leniſſimè attollitur, demittitur, hærens ſimul in quocunque ſitu firmiſſimè, & quidem remotâ omni cochleâ adſtrictoriâ, vel plumulâ chalybeâ; adhæc, cujus circulus Horizontalis unà cum Quadrante ei ſuperimpoſito quàm velociſſimè ad amuſſim, tam ad planum Horizontis & Circuli verticalis, quàm ad lineam Meridianam, ſi res poſcit, dirigi poſſit; vix adeò facilè, crede, vel à nobis, vel à quopiam alio detegitur: ii, qui harum rerum ſunt periti, atque unum aut alterum hujus generis Quadrantem fabricandũ dederunt, ultrò agnoſcent, opus eſſe tum artificioſum, tum operoſum; at cæteri, qui Uraniam vix à limine ſalutarunt, neutiquam hæc ſibi unquam perſuadebunt, multò minùs capient.

Magnũ ſanè artificium eſt, Ampliſſimum Quadrantem Azimuthalē ab omni parte abſolutiſſimum condere.

Proinde, ſtatim ab initio Obſervationum mearum, anno propè 1640, cùm ſeriò Divinâ ope conſtitueram, penitiora quædam circa Motum Solis, aliorumque Siderum, præcipuè circa reformationem Catalogi Fixarum, atque Globorum ſcrutari, omni curâ annixus ſum, ut probum quen-

Auctor ab initio operam dedit, ut ſibi tale Inſtrumentum, tanquam ſummè neceſſarium compararet.

quendam & absolutum Quadrantem Azimuthalem mihi compararem, qui omnimodè exquisitioris esset fabricæ, rem omnem exactissimè ostenderet, mihique prorsùs satisfaceret, simul ab omni parte ex puro constaret metallo. At verò ejusmodi primùm construendum dare, optimè perspiciebam, rem fore longioris temporis; adde, quòd sub eodem ipso tempore talis Ingeniosus Artifex, qualem negotium exigebat, qui tale vastissimum, artificiosum, ac merè Orichalcicum Organum vel tentare audebat, nusquam hìc Gedani reperiebatur.

Raro ejusmodi Artifices inveniuntur, qui talia elaborare norunt.

Quamobrẽ non ignorans, quòd ejus generis Quadrantẽ Azimuthalem, qualem desiderabam, jam ab annis benè multis, anno penè 1618, ex singulari affectu & propensione erga Studia Astronomica, atque instinctu Cl. Pet. Crügeri, Professoris quondam Mathematum Gymnasii nostri Gedanensis, Præceptoris olim mei omni laude dignissimi, Patriæ Liberalitas magnis certè sumptibus maximâ parte jam fabrefieri curasset, & quidem à Peritissimo & Ingeniosissimo quodam Mechanico, cujus nomẽ memoriâ excidit; verũ, cùm dictus Artifex prærnaturâ morte præventus (postquam multos annos hoc labore consumpsisset) hunc Quadrantem minimè omninò absolverit, nec Regulam, Pinnacidia, aliaque plurima summè necessaria, ob rerum variarum defectum, confecerit, nunquam hoc Instrumentum ad usum fuit translatum; sed tanquam imperfectum ad angulum quendam Ædificii cujusdam Publici Nostræ Civitatis (quia nemo id ampliùs solicitabat ac promovebat, mortuo nimirùm Crügero) rejectum est, ubi otiosè, ornatûs tantùm caussâ, in Armamentario inter Martis Organa, ubi hocce insigne Instrumentum, Palladi Sacrum minimè reponi vel quiescere, imò vilescere debebat, per plurimos annos substitit. Idcircò, anno ferè 1644 commotus sum, ne præclarissimum hocce Organum, optimâ intentione à Nobilissimo Senatu nostro prognatum, & altioribus destinatum, longiùs in obscuro delitesceret, ut quantocyùs Soli, totique ætheri exponeretur, tum eò deduceretur, ut Divæ Nostræ Astronomiæ posset aliquando alicujus esse utilita-

Instinctu Crügeri Gedanẽses Quadrantem Azimuthalẽ exstruere curãt.

Sed Artifex obiit, antequã illum penitùs perfecerit, atque ita in obscuro permãsit.

Auctoritãte Quadrans iste Azimuthalis feliciter in manus incidit.

H
A. Stech delin
J Saal Sculps

utilitatis, ſimul Dulcisſimæ meæ Patriæ ſuo tempore in nonnullum vergere honorem, vel ſaltem aliquam apud Poſteros memoriam. Atq́ue ita planè conſtituebam, ab Ampliſſimo noſtro Magiſtratu, cùm Quadrans dictus Azimuthalis, tanquam ſemi perfectus, nemini uſui esſet, nec illius deſiderio vel ullus flagraret, vel quisquam hiſce rebus Uranicis tum deditus esſet, eum decenter expetere, ut is mihi Gratiosè ad Contemplationes Cœleſtes concederetur; quò posſet tandem eò redigi, & ad Cœleſte negotium laudabiliter exponi, ad quod à Laudatisſimis noſtris Anteceſſoribus prorsùs fundatus, ſancitusq́ue erat. Quod deſiderium meum, quamprimùm Nobilisſimis Patribus noſtris Conſcriptis expoſui, protinùs etiam ex ſingulari erga me, meaq́ue Studia Siderea affectu & amore ab Ipſis obtinui.

Auctor iſtũ omnimodè perfecit, & ad uſum trãs tulit.

Translato itaq́ue ad ædes meas dicto Organo, omnia & ſingula, tam Regulam, Pinnacidia, quàm plurima tenacula, Fulcimenta, cum ſufficiente contignatione, variis cochleis directoriis, plumis adſtrictoriis, variisq́ue rebus aliis ſummè necesſariis, quæ deficiebant, haud modico ſumptu conſtruenda dedi; cumprimis verò ſolicitus eram, ut locum idoneum & ad Obſervationes, & Inſtrumenta, ubi hunc Quadrantem reponerem, commodisſimum eligerem, & in ædibus meis adornarem. Proinde in ædium poſticarum ſummitate Turrim ſatis amplam, & quidem octangularem unicè ad aptè locandum hunc Quadrantem Azimuthalem ſolicitisſimè exſtrui curavi; quâ ratione verò illa fuerit adornata, & huic Inſtrumento accommodata, infrà exponemus.

Curavit ejus gratiâ peculiarem Turrim ſatis cõſpicuam exædificare.

Tycho Brahe pariter animadvertens, Quadrantibus Azimuthalibus ad Obſervationes Cœleſtes plurimis graviſſimisq́ue de cauſſis opus eſſe, enixâ operâ contendit, ut ſibi quoq; ejus generis conficeret Inſtrumenta, non minùs ex ſolido metallo: prout ex primis pagellis Mechanicæ ejus ſuperq; liquet. Prior tamen Quadrans non niſi duorum ped. quà radium, & circulus Azimuthalis tantùm trium ped. extitit; ſubſequens Quadrans omnium præcipuus ibidem

Tycho quoq́ue diverſos ſibi Quadrãtes Azimuthales ex ære comparaverat.

Sed non fuerunt adeò ampli, ut quidem debebant.

bidem duos cum dimidio, & circulus Azimutahlis duos ſolummodò ped. æquavit; ſic ut parvula fuerint Inſtrumenta, Cæleſti negotio vix parùm idonea. Quippe nec juſtam habuerunt magnitudinem ad commonſtrandas Minutorum & Secundorum particulas, nec eorum ſtructura ipſa, ut liberè dicam, quà Regulas, rationem commovendi ac dirigendi fuit benè commoda: quò Obſervationes aliquantò ſubtiliores & graviores expediri potuerint: quemadmodùm ipſe etiam Tycho in horum Inſtrumentorum deſcriptione ultrò fatetur: inquit enim: *Sciendum, quòd hiſce duobus Quadrantibus, ubi exactisſima Obſervatio in aliquotâ Minuti parte requiritur, non nimiùm eſſe fidendum: quales ſunt illæ, quæ Solaris curriculi reſtitutioni inſerviunt, ubi res circa minima verſatur, atque ſextæ, vel ad minimùm tertiæ partis unius Minuti præciſionem requirit; quam tam parva Inſtrumenta, quæ unum vel ſesquialterum cubitum complectuntur, præſtare nequeunt.*

Non potuerũt igitur inde ad ſubliniores Obſervationes exponi.

Attamen, nondum cognoſcere mihi licuit, Tychonem ejus generis Quadrantes Azimuthales, circulis Azimuthalibus incubantes, limbosque ab oculo averſos cum Regulis, Pinnacidiisque inſtructis habentes (ut hi minores extiterunt, qui, meâ opinione, etiam aliorum Quadrantum, ſi probè fuerint conſtructi, ſunt præſtantiores) & quidem longè ampliores, tum ex puro ære poſſediſſe. Majores quidem Ipſi in promptu fuerunt, maximâ parte lignei & penſiles; minimè verò ſuper circulos Horizontales volubiles, ſed ſolummodò fulcro cuidam appenſi, atque Azimutha in circulo quodam, muro impoſito, indice quodam indicantes; ex quorum numero etiam Quadratum illud ferreum extitit, quod Tycho in ſuâ Mechanicâ ſub literâ B, pag. 12 dedit delineatum. Verùm, hujusmodi Quadrantes non ſunt, meo quidem judicio, æquiparandi illis Azimuthalibus ſuperioribus, ob cauſſas varias alio loco fortè indicandas.

Quales præterea habuerit Tycho Quadrantes Azimuthales.

Ideoque & talem Quadrantem, circulo Azimuthali inſidentem, inter reliquos elegi; qui magnitudine quatuor cubitorũ, ſeu potiùs quinq; ped.; circulus verò Azimuthalis quatuor ped. conſtat. At tota ejus ſtructura, cum omnibus

Magnitudo noſtri Quadrantis Azimuthalis.

rebus

rebus appertinentibus, ut adeò facilè vix à me deſcribi, ſic etiam ægrè omnimodè, quoad omnes & ſingulas partes, delineari poteſt; nihilominùs in eorum gratiam, qui aliquantò penitiùs res Cœleſtes curant, nonnulla quædam, quæ posſunt, deſcribemus, & graphicè delineabimus. Meretur enim hocce præſtantisſimum Inſtrumentum, ne omninò in obſcuro pereat: quippe (ſi dicere mihi liceat, ut res reverà eſt) nec Tycho, nec quisquam alius hucusque, quantum legerim ac ſciam, hujus generis omninò, tantæque magnitudinis, ex ſolido puroque orichalco Inſtrumentum posſedit; adde, quod tantâ volubilitate commoveri & dirigi, tantâque conſtantiâ posſit; tum, quod triginta ferè annorum ſpatio nullum prorſùs vitiolum contraxerit, quod Obſervationes ſemper ſibi ſimiles, ut primis, ſic ultimis annis, eaſdem & exactisſimas exhibuerit; quemadmodùm ipſæ noſtræ Obſervationes Altitudinum Meridianarum Solarium & Fixarum, Æquinoctiorum & Solſtitiorum, nec non Declinationum Stellarum abundè oſtendent.

Ob præſtantiam ſuam meretur hic Quadrãs plenè deſcribi.

Simile Inſtrumentum, quantũ Auctori innotuit, hactenus nondũ eſt cõſtructum.

Encomium hujus Quadrantis.

Sed ad rem ipſam ut deveniamus, Pedeſtale hujus Inſtrumenti æquat ſuâ altitudine ſex pedes, ſive proceritatem viri cujusdam; exiſtitque cum omnibus ornamentis, tenaculis & contignationibus ſuis ex mero puroq; orichalco, exceptis unico intermedio Fulcro ligneo, atque tribus illis Fulcimentis ferreis, quibus totum Inſtrumentum roboratur ac firmatur. Tres illi alati Dracones adeò affabrè elaborati, & Griphonum pedibus inſiſtentes eum in finem ſunt appoſiti, ut circulum Azimuthalem eò firmiùs ſuſtentent, ex ſolido quoque conſtant metallo; non minùs Fulcra illa tria erecta, quæ loco ſunt anteridum, pariter dictum circulum ſuſtinentia; ſic ut ſingula quævis ex puro ære ſint conſtructa & conſolidata. Cæterùm tripodi illi, cui Fulcrum ipſum Inſtrumenti inſiſtit, tres cochleæ orichalcicæ ſtriatæ cum ſuis matricibus inſertæ ſunt, uti ex Figurâ dictâ liquet, quò posſis quodammodò totum Pedeſtale cum ſuo circulo Azimuthali ad planum Horizontis, ſi quando ex parte deviat, ad amusſim reducere. Circulus verò ipſe

Structura Pedeſtalis eleganter admodùm, & concinnè elaborati.

Deſcriptio circuli Azimuthalis, ejusque rerum appertinentium.

Azimuthalis firmisſimè omninò Pedeſtali affixus eſt, ſic ut hoc ſimul cum ipſo circulo Azimuthali moveri necesſum ſit, & vice verſâ. Latitudo ejus tanta eſt in ſuperficie, quanta diſtributio Graduum & Minutorum per lineas transverſales ſibi requirit; craſſities quoque ejus quartam & ampliùs partem unius pollicis æquat, quò eò ſit robuſtior & conſtantior ad ſuſtinendum totum Quadrantem ſuper impoſitum, pondus ſuum habentem. Sub hoc verò circulo Azimuthali adjecta eſt aliqua Scotia, alium quendam circulum aliquantò extuberantem, & paullò largiorem priori in fundo ferens, in quo orbiculi quidã circumferuntur, ad Quadrantem ſpectantes, quorum ope Quadrans ſuper impoſitus eò leviùs leniùsque regitur & circumducitur: de quibus autem poſteà, quando de hujus Inſtrumenti alterâ parte, vel adverſo latere reliquo fuſiùs dicetur. Nam modò Quadrantem hunc à præcipuo latere, cui Regula adhæret, & ubi diviſiones conſpiciuntur, comtemplamur.

De cætero, circulus ille Azimuthalis diverſisſima brachia, ſeu tenacula orichalcica gerit ex peculiari orbiculo ſuo, centrum ipſum quaſi ambiente, prodeuntia; quibus ipſe arcus Azimuthalis conſtringitur ac obfirmatur, ne à perfectione ſui circuli excidat, ſed potiùs eò aptiùs atque firmiùs Pedeſtali inhærere posſit. Adhæc, multiplicibus tranſtris, ſuſtentaculis & anteridibus, Fulcro debitè affixis, ita inſtructus eſt, ut planum Horizontis omninò requiſitum exquiſitisſimè ſemper retineat. Quæ omnia verò cùm adeò dilucidè deſcribi haud posſint, ſuaſor ſum, ut rem aliquantò altiùs animo volvas, ſi quæ cura hæc cognoſcendi ſeriò Te tangat. In parte ſuperiori Pedeſtalis, & quidem ſub orbiculo, ſeu coronâ circuli Azimuthalis duo alii diverſi orbes ſatis ampli conſtituti ſunt, per quos octo cochleæ ſtriatæ tranſeunt; quorum adminiculo, manubrii alicujus volubilis dictus circulus totus Azimuthalis, vel potiùs ejus intermedia pars, ſeu corona ſenſim elevari, ac rurſùs deprimi, vel laxari, rursùsque contrahi poteſt: ſi nimirùm Quadrans ipſe, ſupra circulum Azimuthalem inſiſtens, nimiùm

Vix posſunt ſingula adeò accuratè deſcribi, ut quisque primâ fronte protinùs ea omnia capiat.

nimiùm vel arctè, vel ſolutè incedit: hoc eſt, ſi videlicet Quadrans non leniſſimo ductu, & quidem ubique æquabiliſſimè circumducitur, vel circulum ſubjectum non æquabiliter ab omni parte ſtringit. Nam hocce inprimis in hujus generis Quadrantibus unicè requiritur, quò liceat quoviscunque loco in circulo Azimuthali diſtinctiones dilucidè cognoſcere, tum per totum circulum Quadrantem uno quaſi digito leviſſimè, & nihilominùs eidem circulo arctè inhærendo & inſidendo, abſque omni tamen fenixu, circumagere.

Quid in Quadrantibus Azimuthalibus aneis inprimis deſideretur.

Quàm arduum autem id ſit, & quanti laboris, tale vaſtum Inſtrumentum æneum adornare, eoque deducere, vix omnes adeò facilè intelligunt, niſi ii, qui res has manibus verſant, tractantque: inprimis, ſi Quadrans ab anteriori & poſteriori parte cruris Horizontalis, uti omninò res flagitat, tot prorsùs Gradus, Minutaq; commonſtrari in circulo Azimuthali debeat; hec ſolùm in ipsâ lineâ Meridianâ, ſed & in quovis puncto circuli Azimuthalis, quaquà eum tangit. Id quod autem nunquam ſanè fieri poterit, niſi columella, ſive axiculus ad mediam partem radii inferioris affixus, exquiſitiſſimè centro circuli Azimuthalis inſiſtat, ut ne hilum exorbitet; adhæc Quadrantis planum omninò ſit juſtum & abſolutum, quò minimè à lineâ rectâ deflectat, vel ſe ſe incurvet: quod pariter procliviùs dictu, quàm factu eſt: ſicuti infrà ampliter commonſtrabitur.

Maximi laboris ac artificii eſt, tale abſolutiſſimũ Inſtrumẽtum ab omni parte perficere.

Hæc nunc breviter, ut licuit, dicta ſunto de Inſtrumenti hujus Fulcro, atque circulo ejus Azimuthali, reſidua, tam ex ipſo Iconiſmo, quàm ſeriâ Contemplatione Aſtrophilus, ſimile Organum conſtruere ſtudens, ſine dubio potietur: atque tum demum cognoſcet, plurima diverſaque ad iſtud ritè componendum unicè requiri, quæ necdum vel leviter tetigimus, vel Tibi in mentem fortè unquam adhuc venerint.

Plurima in hoc Quadrãte nec tacta quidem ſunt.

Cæterùm, occaſione illius Pedeſtalis admonendum adhuc cenſeo; quòd, cùm ipſum tantæ ſit molis, ut loco ægrè admodùm moveri, vel aliò transportari, præſertim per januas, ſcalas vel cochleas poſſit; optimè tamen & artificiosè ab Artifice proſpectum ſit, ut fulcrum

Fulcrũ poteſt artificiosè in partes disjungi.

istud in diversissimas partes commodissimè, re sic exigente, dissolvi, ac rursùs etiam, adminiculo cochlearum spiratim striatarum, conjungi valeat, adeò quidem subtilissimè, ut diceres, partes omnes & singulas orichalcicas conjunctim unâ vice esse fusas, atque sic dissolubiles. Postremò, pariter hoc loco meminisse operæ pretium esse duco, satius esse, tale amplissimum ac pretiosissimum Instrumentum, si quando jam loco aliquo commodo constitutum, atque probè examinatum approbatumque est, ne id loco suo sæpiùs, vel facilè dimoveas, nedum in frusta relaxes, vel restringas. Quandoquidem vix unquam fieri potest, ut non in quibusdam saltem, tot clavibus cochleatis adstringendis, ex parte alteretur: quod si accideret, Observatoribus profectò id maximam crearet molestiam, priusquam haud levi temporum dispendio id restaurari omnimodè liceret.

Semel ritè ejusmodi Instrumento cõstituto, haud cõsultum est, id loco dimovere.

Ideoque & ego hunc Quadrantem ne semel quidem ab eo tempore, anno scilicet penè 1645, quo illum ad Speculam meam transtuleram, loco dimovi, multò minùs disjunxi; sed hucusq; constanter ibidem sanctè quasi, & integrè conservavi, nec ulli alicui, me absente, vel conspiciendum, nedum tractandum adhuc patet aditus; ne videlicet sive Regula, sive Pinnacidia, quæ instar pupillarum solicitissimè conservo ac sospito, tundi vel aliquâ ratione lædi queant.

Quadrans hic sanctè ab Auctore huc usque conservatus.

Consistit insuper accuratissimè ad lineam Meridianam, magnâ curâ ibidem adinventam tam ex Altitudine Solis, ope hujus Quadrantis, quàm peculiari machinulâ (de quâ suo loco pleniùs) nec non per Stellas circumpolares, exque earum Altitudinibus Meridianis maximâ & minimâ exploravi. Quod si temporis diuturnioris spatio de hâc lineâ ex parte deflectat, haud multò labore iterum ad eandem lineam Meridianam, beneficio longissimæ cujusdam Regulæ, sive Normæ ferreæ 13 circ. ped. de quâ pariter deinceps fusiùs, quando structuram Turris, vel Speculæ nostræ attingemus.

Quadrans exquisitissimè super lineam Meridianã cõstitutus est.

Ipse quoque Quadrans totus orichalcicus est, ut initiò diximus, parsque ejus interior opere reticulato, trabeculis everganeis affabrè elaboratis, variisque ornamentis, ut eò ad

Descriptio ipsius Quadrantis super Circulum Azimu-

ad commovendum esſet levior & aptior, eſt conſtructa. Si enim ex ſolidâ atque integrâ laminâ craſsâ conſtaret, nec regi ob nimium pondus, nec commoveri facilè posſet. Magnitudo autem ejus eſt quà radiũ quinq; & ampliùs ped. circulus verò Azimuthalis quatuor tantùm ped. uti jam tetigimus; ſic ut extremitates Quadrantis ab utrâq; parte circulum Azimuthalem ad pedem excedant. Et cùm oculum versùs, vel Obſervatorem Regula adhuc magis promineat, ratione majoris certitudinis, ut deinceps dicetur, tum Statua aliqua ex ſolido ære fuſa, Aſtronomiam repræſentans in vertice Quadrantis ſtylobatâ inſiſtat, pars poſterior Quadrantis, Obſervatori obverſa, necesſariò fit ponderoſior, quàm anterior circa limbum. Hincque omninò oportuit hâc parte radium, ſive crus inferius Quadrantis producere, imponendo ſimul in baſin æream ponderoſisſimam ſtylobatas, ſuper quas aliæ duæ Statuæ, pariter ex metallo ſolidæ, poſitæ ſunt; quò æquilibrium Quadrantis exquiſitè rursùs reſtitueretur ac conſervaretur. Adeò, ut non ſolùm hæ Statuæ ornatûs cauſsâ, ſed præcipuè ex necesſitate fuerint ibidem adjectæ. Superior Imago in vertice Quadrantis exiſtens Aſtronomia eſt, & quidem alis donata: nempe, quòd ſemper contemplatione ſuâ petat altiora; alterâ manu Sphæram tenens Armillarem, alterâ Radium Aſtronomicum: quibus ſignificatur, Contemplationes Cœleſtes beneficio Inſtrumentorum Aſtronomicorum peragendas esſe, & quidem adjuvantibus Arithmeticâ & Geometriâ, aliàs in casſum laboratur. Proindè etiam in inferiori & anteriori parte Quadrantis illarum Icones appoſitæ ſunt: Arithmetica videlicet, in unâ manu tabulam ferens, alterâ ſtylum, numeros pingens. Geometria verò dextrâ manu circinum, & ſiniſtrâ triangulum ſive Sextantem geſtans: hoc eſt; Aſtronomia non ſine calculo trigenometrico & Obſervationibus excolitur. Omnes tres Figuræ, ſicuti totum Inſtrumentum, affabrè, nitidisſimè ex ære, ut diximus, elaboratæ ſunt.

zimuthalem oonſiſtentis.

Magnitudo

Quadrans Statuis aneis exornatus eſt.

Statua quid ſignificent.

Aſtronomia quomodo excoli debeat.

Prætereà, inter reliquas hujus Quadrantis contignationes Quadratum etiam conſpicitur, quod ſuis diviſio-

Quadrans in ſuis pariiculus Quadratum

nibus

tum divisum complectitur.

nibus subtilissimis gaudet; cujus ope pariter, ut per limbum Quadrantis, quævis Altitudines deprehenduntur; sic ut non tantùm Regula Gradus & Minuta in arcu, sed simul in hoc Quadrato juxta sinum totum, ut Geometriæ Studiosis non potest non esse compertum, exactè determinet. Quanquam ego, sive parva sive magna Quadrata existant, parvi admodùm ea ad Observationes faciam; dummodò limbus Quadrantis ritè & exquisitè in suis particulis sit distributus. Nam nunquam profectò Quadrata ad præcisionem Quadrantum accedunt. Quippe dum Quadrantibus sunt inscripta, semper illis sunt minora; atque idcircò etiam eorum divisiones necesse ut sint multò arctiores, & per consequens etiam difficiliùs in Quadrato describuntur & distinguuntur, tum eam ob caussam non adeò sunt certæ ad Observationes, quàm distinctiones Quadrantum. Adhæc, divisiones in illis Quadratis non omni loco sunt æquales, nec unquam esse possunt: cùm ex Quadrante, circuli scilicet segmento originem ducant, atq; ex his divisionibus dividi debeant. Verissimum itaque est, archetypum semper esse longè meliorem exemplari aliquo, & quidem longè minori ex eo facto: Ergò etiam Quadrans meritò Quadrato antefertur. Adde, quòd circa distributiones Graduum peculiaria compendia applicare possim: ad singula nimirùm Secunda ex integris Minutis distinctè discernenda; quod sanè Quadratis adhiberi haud potest. Nihilominùs tamen plurimi Viri Eximii, utpote Tycho, Gassendus, aliique ejusmodi Quadrata rebus Cœlestibus admoverunt: ratio hæc est, quòd multò procliviùs, tum minori sumptu construantur, quàm ipsi Quadrantes, & quidem Azimuthales.

Auctoris judicium de Quadratis, quæ loco Quadrantum à quibusdam usurpantur.

Quadrans jure Quadrato, Quadranti inscripto, præfertur.

Quadrata faciliora quàm Quadrantes, sunt constructu.

De limbo Quadrantis.

Arcus autem, vel limbus ipse nostri Quadrantis sufficientem & latitudinem & crassitiem præ se fert; ab alterâ parte, quæ divisionibus opposita, totus arcus secundùm longitudinem transversario benè crasso, & lato unius circ. digiti, & quidem latitudine suâ sub angulo normali ad planum limbi cochleis adeò firmiter multifariè suffultus est, ne vel minimùm à suâ rectitudine, vel perfectione ullâ ratione

tione deficere possit. Divisiones præterea beneficio linearum transversalium pariter arcui sunt insculptæ, ut non solùm integra Minuta, sed etiam satis præcisè cujusvis sextam partem, sive dena Secunda cognoscere valeam: quâ distributione hactenus, in hoc nimirùm Instrumento contentus fui; ut ut mihi haud grave foret, etiam quina in eo distinguere Secunda: si videlicet peculiarem exploratorem aliquem pro Secundis, ut in subsequentibus Organis à me factum est, Regulæ adjicerem; cumprimis, si Machinamentum nostrum directorium adhiberem: de quo suo loco percipiendum erit.

Limbus dena exhibet secunda, ut ut facilè in subtiliores particulas redigi posset.

Regula ipsa, sicut in cæteris omnibus Instrumentis nostris, ex puro orichalco consolidata est, atque torquatâ vel cochleatâ trabeculâ æneâ ab anteriori parte munita. Nam, quia ex laminato metallo haud adeò crasso constat, facilè se inflecteret nec suam retineret rectitudinem, nisi ita esset suffulta. Hincque etiam eò latior est, inprimis circa centrum Quadrantis, ubi clavo capitato adstringitur. Dicta autem Regula excedit radium Quadrantis ad quartam ferè ejus partem, ut modò dicebam; sic ut longitudo tota penè ad octo pedes, & ad duos à centro Quadrantis excurrat. Estque insuper hæc Regulæ pars prominens insignis latitudinis & crassitiei; non tantùm eum in finem, ne facilè elevando & deprimendo incurvetur; sed inprimis, ut toti Regulæ à centro ad circumpheriam Quadrantis æquipondium superaddat; atque sic ipsa Regula eò leviùs ac promptiùs, omni vi remotâ, commoveri & attolli non nequeat.

Regulæ descriptio.

Tychonis Regulæ ad eandẽ ferè rationem fuerunt constructæ, atq; necessariò pars prominens tantâ crassitie opus habuit: quippe extremitate illâ ponderosiori elevabantur, & dirigebantur ad quasvis Altitudines. Cùm autem sponte suâ subsistere acquisitâ Altitudine recusabant, ad alteram extremitatem Regulæ circa limbum plumulam tenacem, instar sufflaminis, addiderat; quò Regula vel sic spontè omni parte quiescere posset; vel, si nondum plumula illa sufficeret, à socio quodam certâ cochleâ adstrictoriâ adstrin-

Tychonis Regulæ quomodo dirigebantur.

gerentur, ut loco hærerent, eoque minimè diſcederent.

Modus iſte Tychonicus dirigendi Regulas, cur Auctori non placuerit.

Quæ ratio autem tractandi & commovendi, tum ſiſtendi Regulas ſtatim initiò, ob varias cauſſas, mihi nec apta, nec ſatis certa, imò valdè nociva ipſis Inſtrumentis videbatur. Nocivum quidem exinde ipſis Organis: quòd, cùm Regula ſatis ſit tenuis, ne gravitate ſuâ directionem impediret, facilè corrumperetur, ſi perpetuò manu extremitati (quæ ſupra circulum Azimuthalem proëminet) adjectâ attolli & deprimi debeat. Regula enim ſeptem vel octo ped. longa ſine aliquâ vi haud adeò leviter elevatur & commovetur, ut ut centrum gravitatis habeat exactisſimum. Quippe Regula talis in Quadrantibus continuò elevando, vel deprimendo, æquipondium evariat. Alia enim eſt ratio ejus circa primos Gradus, alia circa intermedios, alia ſanè circa octuageſimum & nonageſimum; ſicuti Mechanici optimè norunt; ſic, ut non niſi in uno quodam certo puncto Quadrantis æquilibrium alicujus Regulæ detur; in cæteris verò partibus neutiquam. Hincque per ſe ultrò conſiſtere nequit, niſi offendice vel ſufflamine addito. Rurſùs, ſi ſufflamine aliquantò arctiùs Regula limbo adſtringitur, profectò vix eam ex voto commovebis; è contrario, ſi illud rurſùs laxes, nequaquam Regula ullibi firmiter ſubſiſtit; ſed protinùs loco vero exit; quin, etiamſi Regula cochleâ quâdam ſtriatâ arctè aſtringatur, fieri tamen haud poteſt, ut non adſtringendo ipſa inventa Altitudo paullulùm exinde exorbitet.

· Regulæ in omni Altitudine non hærent in æquilibrio.

Modus Tychonicus Regulas dirigendi eſt valdè incertus.

Idcircò modus iſte Tychonicus, Regulas dirigendi & ſiſtendi, valdè admodùm lubricus eſt, imò nullo planè modo, niſi caſu quodam, à quopiam ad unguem Obſervationes peragi, Regulæque exactisſimè conſtitui posſunt, ut ſaltem non ex parte aliquâ totum Inſtrumentum commoveant; ne dicam, quantum temporis intervallum ad accuratas Obſervationes obtinendas requireretur, priusquam vel unicam præciſam Altitudinem, inprimis ſi ſimul Azimuth obſervari debeat, obtineas. Quæ unà & ſimul uno quaſi ictu oculi, ut oportet, rectè determinare artis ſanè eſt, & niſi ſis probè in his rebus exercitatus, fruſtrà allaborabis. Adhæc opus etiam eſt, ut ad manum habeas

beas

beas Inſtrumentum, quod Tibi ad nutum obtemperat, non ſolùm, ut unicâ manu Regulam quàm levisſimè & promptisſimè dirigere posſis; ſed etiam, ut totum Quadrantem ſupra circulum Azimuthalem uno digito leviuſculè horſum vorſum commovere queas; ſecùs oleum & operam perdes, ac nihil quicquam certi & perfecti obtinebis.

Auctor alias rationes commentus eſt Regulas ex voto & exactisſimè dirigendi.

Quamobrem, optimè perſpiciens incommoditates Regulæ Tychonicæ, tum Altitudines eâ ratione nullo pacto obtineri unquam posſe, toto animo eò contendi, quomodo posſem Regulam Quadrantis ad nutum commovere, dirigere, attollere, ac demittere, & quidem exactisſimè in momento, nullâ manu Regulæ adhibitâ. Id quod etiam felicisſimè, annuente Divino Numine, mihi tandem ſucceſſit, duobus diverſis modis noviter à me repertis in omnibus & ſingulis Quadrantibus, tum Azimuthalibus, cujuscunque etiam ſint amplitudinis ac ponderis. Atque primò hâc ratione: quoniam arcus Quadrantis à tergo alium arcum orichalcicum ſatis latum in medio transversè affixum, ita ut hi bini arcus angulum rectum conſtituant, majoris roboris & firmitudinis cauſsâ habet, ſicuti ex Delineatione ſubſequenti apparet; ideò ſuper hunc transverſum arcum in averſo latere funiculum alterum Regulæ ad plumulam tenacem, & cochleolam adſtrictoriam annexum duxi Quadrantis partem ſuperiorem versùs, ſive Statuam Aſtronomiæ, ejusq; pedes; per trochleam parvulam ibidem affixam; dehinc, funiculum iſtum demiſi Obſervatorem versùs ad ductum parallelum erecti cruris Quadrantis, appenſo aliquo pondere inſtar perpendiculi. Alterum verò funiculum, Regulæ pariter eodem loco annexum per aliam trochleam, alteri cruri Quadrantis, circulo Azimuthali inſidenti, ad pedes ſcilicet Iconum Geometriæ & Arithmeticæ affixam, ductu ejusdem cruris circulo Azimuthalis parallelo, per aliquot orbiculos ita duxi, ut ad centrum Quadrantis inter clavum capitatum & circulum Azimuthalem Horizontem versùs dependeat, ſimul adjecto aliquo pondere, & quidem tanto, quanto alterum funiculum ad æquilibrium, vel ratio ad Regulam omni loco reti-

Primùm per funiculos, eorumque ponduſcula.

Ratione ponderum Regula

la semper versatur in aequilibrio.

nendam & ſiſtendam opus habet. Scias autem velim, pondus iſtud poſteriori funiculo appenſum, quod Regulã ad Horizontem ducit, longè minus eſſe, quàm alterum, cujus funiculus per ſuperiorem partem Quadrantis incedit, atque Regulam elevat: ſuntque hæc duo pondera reſpectu Regulæ ita accommodata, ut, dum ſuo arbitrio relinquuntur, Regulam in quâvis Quadrantis parte, ſive inferiore, ſive mediâ, ſive etiam ſuperiori conſtanter, ſecurè & immotè conſervare & retinere valeas.

Quomodo altitudines ſimul cum Azimuthis obſerventur.

Diſpoſitis itaque, ac rectè ordinatis his binis funiculis cum utroq; pondere Regulæ appenſo, poteris facilimo negotio Altitudines exactiſſimè rimari, apprehendẽdo nimirùm ſiniſtrâ manu alterum, alterum rursùs dextrâ, Regula ad nutum & ad amusſim regitur, attollitur & deprimitur, ac quidem adeò leniter & promptè, ut nihil ſuprà. Quòd ſi verò ſimul Azimuthum deſideras, apprehende alterâ manu ſuperiorem funiculum, & deduc Regulam ad debitam Altitudinem; alterâ verò Quadrantem, ad limbum nempe circuli Azimuthalis dirigendo eousque eundem, donec obtineas verum Azimuthum, quod quærendum habebas; ut alteram rationem hâc vice prætercam, beneficio videlicet illius longioris cochleæ, binis illis globulis volubilibus munitæ, Azimuthum obtinendi, ut ſuo loco percipietur. Neceſſe autem eſt, ut ſis in rebus iſtis exercitatiſſimus; quò poſſis ſimul ferè per quatuor Pinnacidii rimulas oculo vicinioris, & ad quatuor latera alterius remotioris Dioptræ Stellam exquiſitiſſimè, & æquabiliter ab omni parte dirimere. Quanquam Solis Altitudo longè faciliùs obtinetur, licet Azimuthum ſimul ſit determinandum: de quibus autem deinceps, explicato priùs latere genuino Quadrantis, Regulam, Diviſiones & Pinnacidia exhibente, nec non deſcriptis aliis quibuscunque rebus, eidem appertinentibus.

Eximium inventũ, per funiculos Regulam commovere.

Vix Tibi perſuadebis unquam, Benevole Lector, quale egregium in Obſervationis negotio hoc ſit inventum, ut ut nonnemini vix alicujus ponderis, & ſimpliciſſimum, tum admodùm rude videatur. Nihilominùs tamen Te ſcire velim, quale qualecunq; id etiam ſit, neminem adhæc

usque

usque tempora, quantum sciam, illam inventionem adhuc obtinuisse, multò minùs Observationibus applicasse. Quandoquidem veteri illo modo, adminiculo scilicet sufflaminis vel cochleæ adstrictoriæ, hucusque assiduè usi sunt non sine maximâ Observatoris molestiâ, temporis dispendio, tum rei ipsius incertitudine. Hâc verò nostrâ ratione, per binos scilicet funiculos adstringendo, vel laxando Regulam quaquaversùm deducentes, non opus est, ut vel semel ipsam Regulam manu attingas, vel potentiam aliquã adhibeas ad commovendam Regulam, vel cochleâ aliquâ ipsam adstringas; imò hæret protinùs quoque immota quasi ubique absque omni sufflamine; prout jam suprà diximus: sic ut ex voto obtinuerim, quod initiò anxiè quæsiveram. Progressu tamen temporis adhuc aliam rationem adinveni (& ut ea nonnemini fortè videbitur) aliquantò commodiorem & præstantiorem, beneficio videlicet alicujus cochleæ perpetuæ: quæ nimirùm dum alterum funiculum suprà descriptum sensim attrahit, alterum rursùs remittit; ope scilicet duarum succularum, & quarundam rotularum crenatarum, atque unius axiculæ striatæ: eâ ratione, inquam, Regula ad unguem dirigitur, prout deinceps fusiùs dicetur in obversi lateris Quadrantis explicatione.

Regula dirigi potest, etiamsi ei nullam adjicias manum.

Alia ratio ferè adhuc commodior, ope cochleæ perpetuæ.

Tertium, quod vides in præcedente Figurâ à tergo Quadrantis ad ejus crus erectum, à parte superiori appensum perpendiculum brevius, medium locum inter reliqua duo quasi tenens, servit omninò totius Quadrantis, ejusque plani verticalis directionibus; quò possis Quadrantem quasi ad libellam ratione circuli verticalis, tum totum circulum Azimuthalem ad ductum prorsùs Horizonti parallelum exactissimè examinare, atq; dirigere; antequam Astra rimari incipias: hoc enim neglecto littus arabis. Ad reducendum autem Quadrantem plerunque tribus utor adminiculis: primò, modò dicto perpendiculo; secundò, cochleis illis tribus striatis, tripodi Pedestalis insertis; & tertiò, singulari & mirâ aliquâ cochleolâ, parti obversæ Quadrantis affixâ, quæ meritò princeps vocatur: cujus adminiculo tantâ facilitate, tantâque promptitudine & celeritate

De perpendiculo examinante planũ Quadrantis.

Quibus adminiculis opus, ad debitè constituendũ Quadrantem Azimuthalem.

Cochlea Princeps.

leritate planum Quadrantis verticale exactissimè rectifico, ut nihil exquisitiùs unquam possit; sed mox de his pleniùs. Atque hæc sunt, quæ breviter de priori latere Quadrantis admonere habuimus.

Latus Quadrantis Posticum.

Nunc reliquum latus priori adversum hujus Quadrantis, nec non Turrim ipsam, cui insidet, Astrophilis in peculiari Delineatione exhibeamus, eaque omnia etiam, quoad fieri poterit, describemus. Primò, Fulcrum quod attinet, hujus latus alterum nihil quicquam differt ab illo priori, estque eadem illius ab omni parte facies; nisi quòd in hâc Icone adumbrare voluerim, quòd in tripode Pedestalis tres illæ cochleæ directoriæ in capsulis quibusdam, ad prohibendum pulverem, tum ne pedibus offendantur, neque inde Quadrans suo situ vero emoveatur, occludantur. Deinde, de Quadrante ipso admonendum habeo, quòd is columellam, sive axiculum orichalcicum, cui aliàs insistit, & super quem quasi vertitur, satis longum & robustum, tum in centro circuli Azimuthalis canaliculam instar chiloniæ habeat, in cujus fundo admodùm lævigata & politissima Jaspis immissa est, cui axiculus, imò totus Quadrans insistit, & super quem circumvolvitur: eo fine, ut Instrumentum eò aptius ac levius esset ad circumducendum & dirigendum.

Axiculus Instrumenti super jaspidē volvitur.

Quadrans, quomodo super Circulo Azimuthali certo Sustentaculo sit fultus & corroboratus.

Cùm autem Quadrans hicce satis sit amplus, ut illi axi sic nudus & solutus, absque ullâ aliquâ anteride vel retinaculo, minimè incumbere valeat, nedum quaquaversùm sic liberè in circulo illo Azimuthali absque omni titubatione, & à plano verticali deviatione circumagi possit. Ideoque ab hoc averso latere certum quoddam sustentaculum, vel retinaculum Quadranti adhibitum est, ad sustentandum, & suo situ arctè illum conservandum: hâc videlicet ratione. Primò inferiori cruri Quadrantis, plano circuli Azimuthalis incubanti, trabecula aliqua solida & robusta ex orichalco ad angulum normalem, transiens usque limbum circuli Azimuthalis, robustis cochleis affixa est; ad quod diversissima transtra simul ad crus Quadrantis inferius, ut vides, firmissimè sunt adaptata, atque ita inter se invicem

Nisi transtris & retinaculis Quadrans esset consolidatus, facilè à perfectione suâ discederet.

c
a
b
k
e
d
A. Steck Delin

invicem concorporata, ut commotâ trabe intermediâ simul totus Quadrans commoveri necesſum ſit; imò, licet unâ extremitate Quadrantem circumducas, vel minimè ſe incurvare, vel à rectitudine ſuâ deflectere posſit; id quod nullâ ratione accideret, ſi retinacula illa variè inter ſe combinata omninò deesſent. Nam omne metallum, ut ut ſolidisſimum eſt, tamen ſi in longitudinem excurrit, præſertim ſi non adeò crasſum eſt, facilè latera versùs flectitur.

De manubrio Quadrãtis directorio, quo Quadrãs ad nutũ circumducitur.

Prætereà, ne Quadrans etiam circa extremitatem manu regi oporteat, manubrium quoddam ligneum trabeculæ medio cruris inferioris Quadrantis affixi, ſive ad extremitatem præcipui tranſtri, ad limbum ſc. circuli Azimuthalis, appendi; quò liceat Obſervatori, etiam dum Aſtra rimatur, beneficio hujus manubrii alterâ manu Quadrantem pro lubitu hinc inde quàm levisſimè commovere, ut ne quidem digito Quadrantem attingere opus ſit: atque ſic Quadrans multò promptiùs ac faciliùs movetur, ac regitur. Cùm potentia Quadrantem commovendi longè major ſit hâc ratione circa medium, quàm circa extremitates Quadrantis: nimirùm ob illas contignationes & diverſisſima tranſtra, quæ ad limbum usque circuli Azimuthalis à crure inferiori Inſtrumenti excurrunt, atque longiorem quaſi vectem, quem referunt. Adde, quòd tranſtra illa inferiori Quadrantis cruri affixa utramque extremitatem ad commotionem ſimul urgeant & propellendo, & trahendo: prout ex Figuratione clariùs cognoſces. Accedit, quòd ſub illâ intermediâ trabeculâ ſuſtentaculi circulo Azimuthali incubantis orbiculi illi, quorum facta eſt mentio, initio hujus capitis pag. 154 in ſcotiâ ſuper circulum quendam protuberantem affixi ſint, & quidem ad incurvatum aliquod retinaculum ex orichalco factum; qui orbiculi haud parùm contribuunt, quò Quadrans ſuper circulum Qzimuthalem eò leviùs & promptiùs commoveri, & circumduci posſit. Nam, dum Quadrantem commoves, orbiculi bini iſti ſub limbo Circuli Azimuthalis inſtar rotularum volubilisſimè circumaguntur; adhæc prohibent, ne

Ope quorundam orbiculorum Quadrans promptiùs circumvolvitur.

totum sustentaculum Quadrantis, circulo Azimuthali incumbens, vel minimùm circulum dictum Azimuthalem stringere possit, vel ei nimiùm incubando pondere suo Observatori, inter commovendum, molestiam creare, vel ipsum circulum Azimuthalem nimis strictè & arctè inhærendo consumere, divisionesque sic ipsas abradere, aut rasuris & fissuris deformare.

Constructio Sustentaculi Quadrantis pracipui. Deindè, super trabem illam intermediam robustiorem contignationis, basi Quadrantis cochleis annexæ, cui trabi manubrium dictum alligatum est, teres columella orichalcica sufficienti crassitie ad perpendiculum & limbum usque Quadrantis erecta est. Huic columellæ circa partem ejus superiorem, mediante quodam tubulo perforato unius digiti ferè longo, adaptata sunt tria ex uno quasi radice prodeuntia brachia, sive peculiaria incurvata retinacula, ad superius transversarium Quadrantis firmis cochleis affixa. Eum in finem, ut hæcce columna cum suis brachiis instar sit sustentaculi, ne Quadrans, qui alioquin liberè circulo Azimuthali insistit, à plano verticali suo vel quicquam declinet, nec circumducendo de circulo Azimuthali omninò decidat. Quippe dicta teres illa columella, quæ est instar cardinis vel axeos, illum sustinere sola haud potest, non obstantibus illis retinaculis & anteridibus ad basin Quadrantis adjectis. Quò autem totum hocce sustentaculum erectum tantò sit firmius, & robustius ad sustinendum & conservandum totum Quadrantem, ejusque planum, adhuc aliam anteridem, sive teretem columellam aliquanto & graciliorem & breviorem alteri columellæ longiori erectæ ad perpendiculum, sub certâ quâdam inclinatione, applicui; cujus extremitas inferior trabeculæ intermediæ inferioris contignationis, plano circuli Azimuthalis insedentis, & quidem ad ipsam extremitatem dictæ trabeculæ indita est; altera verò cuspis hujus brevioris columellæ sustentariæ ad longiorem illam erectam columellam inclinatè procedit, habetque eâ parte quoque pariter canaliculam breviusculã, quâ hanc erectam ambit, ut possit liberè moveri sursum deorsum, ac omni motioni & inclinatio-

ni

ni cedere. Cæterùm ipſe Quadrans, quod notes velim, eà ratione ex compoſito initiò ſtatim ſuper circulum Azimuthalem impoſitus eſt, ut perpetuò ſponte ſuâ hanc partem averſam, & Quadrantis manubrium appenſum versùs haud parùm acclinet, & nullo modo per ſe ſolus omninò erectè, vel ad libellam aſſurgat; ſed neceſſe, ſi ad perpendiculum erigi debeat, eò impellatur atque dirigatur; quò poſſit tantò promptiùs, & faciliùs, exactiùsque ad libellam reduci, atque in vero ſitu conſtanter conſervari. Id quod autem unicà ſolà parvulà cochleà impetravi feliciter; cujus ope Quadrantem, ut ut quà planum verticale acclinet, vel declinet, ex amuſſi atque ocyſſimè, quando opus, reſtituere poſſum: & quidem hoc modo. In medio ferè columellæ teretis longioris, ſive præcipui erecti fulcri, ad contactum alterius brevioris & tenuioris anteridis, ſive columellæ; ubi nimirùm illa à peripheriâ circuli Azimuthalis ſub inclinatione alteram erectam longiorem tangit, vel ſtatim ſupra brevioris columellæ canaliculam, cujus jam ſuprà facta eſt mentio, aliam rursùs canaliculam nudam, duabus diverſis tantummodò cochleolis ſtriatis armatam, longiori columellæ adaptavi; quæ pariter, ut inferior, cum ſuâ anteride leviter attolli & deprimi poteſt. Hanc, inquam, canaliculam ſuperiorem (quam melioris intellectûs gratiâ in pavimento teſſellato ad *a* aliquantò diſtinctiùs delineatam vides) ibidem transversâ minori cochleâ *b* ad columellam firmiter adſtrinxi, ut loco eo emoveri haud poſſit; alteram verò cochleam erectam aliquantò longiorem *c*, per foramen ſtriatum incedentem, cujus cuſpis planè ad verticem inclinatæ anteridis, ſive ad canaliculam ejus, quæ columnam longiorem ambit, ut ab eà recedere nequeat, pertingit, dum adſtringo vel claudo, dextrorſum ſcilicet Quadrans hujus cochleæ circumductione circulum verticalem versùs impellitur (quippe ſuo arbitrio Quadrans nonnihil ad Horizontem acclinat & renititur quaſi illi motui); ſi metam hâc agitatione excedas, atque Quadrantem nimiùm urgeas, ut etiam circulum verticalem ſuperet; id quod ex appenſo funependulo ſtatim elucet, neceſſe

Quadrans à naturâ & ſpõte ſuâ acclinas.

Quo pacto Quadrans exquiſitè erigatur ad perpendiculum.

Nimirùm ope alicujus cochlea, jure Princeps dicta.

eſt,

eſt, ut rursùs cochleam modò dictam *c*, hanc ſc. longiorem recludas, vel tantoperè laxes, usque dum perpendiculum exactisſimè ipſum verticale punctum, quod ibidem exquiſitisſimè, prævio examine rigidiori, de quo fortè aliàs clariùs, deſcriptum & notatum eſt, attingat. Perpendiculum autem hocce eſt illud ipſum, quod ſub pedibus Aſtronomiæ appenſum eſt, & ductu parallelo ad crus Quadrantis erectum deſcendit usque centrum Inſtrumenti, ad clavum capitatum Regulam adſtringentem; quo loco norma illa appoſita eſt, quæ ſignum inſtar rimulæ exhibet, ad quod funependulum decidi & examinari debet. Nam, quando perpendiculum omninò rimulam normæ attingit, vel in eam planè leniter incidit, minimè verò nimis ſtrictè ad eam impingit (id quod diligentisſimè notandum eſt, ſi aliquid accurati peragi debet, ne vel in defectu, vel excesſu pecces) tum certisſimum indicium eſt, Quadrantem omninò ſecundùm planum verticale & perpendiculum exquiſitisſimè directum & conſtitutum esſe. Imò adhuc juſtiùs id animadvertes, ſi totum Quadrantem ſuper circulum Azimuthalem circumducas, atque omni loco & ſitu non ſolùm ſuper lineam Meridianam illum ad perpendiculum, ejusque normam, rimulamque examines; ſed etiam in quâvis circuli Azimuthalis parte, an funependulum examinans æq; præcisè ad normam & rimulam decidat, atque appellat. Quod ſi fiat ubique æqualiter, planè indubitatum eſt, Quadrantem non ſolùm in lineâ Meridianâ, ſed in quovis Azimutho esſe accuratisſimè erectum & locatum, tam ſecundùm circuli verticalis ductum, quàm juxta perpendiculum, quod à vertice ad Horizontem tendit; hoc eſt, circulum Azimuthalem omninò Horizonti esſe parallelum. Quæ omnia hâc facilimâ ratione quantocyùs deprehendes, præſertim ſi initiò ſtatim circulus Azimuthalis, & Pedeſtale ejus exactisſimè ad libellam, vel ductum Horizontis æquabilisſimè tribus inferioribus ſuis cochleis directoriis, tripodi inſertis ſint directa; ſecùs profectò, omnes Cæli plagas versùs funependulum Quadrantis neutiquam æqualiter ad normam, ſive exploratorem exquiſitisſimè incidet.

Certum indicium quando Quadrans præcisè ſub ipſo conſiſtit circulo verticali.

Alia ratio examinandi Quadrantis Planum.

Necesſe eſt, ut priùs circulum Azimuthalem rectè cõſtituas.

Idcircò

Idcircò summoperè opus est, circa has Observationes Te esse solicitum, ut priùs circulum Azimuthalem; dein etiam ipsum perpendiculum, beneficio, ut suprà diximus, illius longioris cochleæ directoriæ principis *c*, præcipuæ columellæ sustentaculi affixæ justè constituas. Experieris tamen, quoniam adeò planè & plenè singula, quæ meritò observari debent, hic exprimi à nobis nequeunt, omnimodè artis esse, atque alicujus difficultatis, priusquam notitiam aliquam Tibi acquisiveris; Quadrantem ita accuratè ad normam reducere. De cætero, nisi hâc dictâ ratione Quadrantem ab omni parte rectifices, molestissimum Observatori sanè accidit, in alio diverso quodam Azimuthali Gradu Quadrantem aliter atque aliter, quà planum & perpendiculum, emendare.

Habet aliquam difficultatem, Quadrantem Azimuthalem exactè adornare.

De hoc nostro Quadrante Azimuthali non est, quòd hâc in parte sim solicitus: siquidem semel perpendiculo instaurato, circulo ac Quadrante Azimuthali, in lineâ scilicet Meridianâ Austrum versùs exposito omninò securus sum, ipsum Quadrantem omnes Cæli plagas versùs, utpote Septentrionem, Ortum & Occasum haud minùs exquisitè esse collocatum: imò, si semel tantummodò debitè, omnique curâ fuerit recorrectus, vix opus, aliquot Mensium spatio illum vel examinare, vel reducere, licet singulis diebus Coelo sereno Altitudines Solis, Siderumque Meridianas observem; adeò firmiter Instrumentum hocce pavimento tessellato insidet, ac tantâ solicitudine, ad instar ferè pupillarum mearum, illud etiam tueor, sancteque conservo. Proindè quoque nemini soli ad hunc Quadrantem patet aditus, nisi ipse intersim, ne lædatur, commoveatur, aut pinnacidia, Regulaque ejus aliquâ ratione ex improviso vitiolum aliquod contrahant. Hincque Quadrans hicce idem semper permanet, qui initio Observationum mearum, cùm Altitudines Solis Meridianas inceperim, extitit: quemadmodùm ipsæ Observationes nostræ clariùs suo tempore loquentur.

Quadrans hicce Azimuthalis satisfacit plenè suo officio.

Nemini, nisi præsente Auctore, ad hunc Quadrãtem patet aditus.

Atque hæc sunt, quæ de tribus illis perpendiculis, duobus videlicet Regulæ directoriis, & tertio exploratore di-

 cere

Singularis Machinula pro directione Regularum. cere habuimus; nunc curioso Rerum Cœlestium Indagatori aliud inventum, noviter primùm à me repertum detegamus: quod quidem minusculum est Instrumentum, si ejus fabricam; si verò ejus usum spectes, permagnum. Nam hâc machinulâ, ope unius solius cochleæ perpetuæ *h*, poteris Regulam ad unguem dirigere, directamque simul tutò immotamque, quoad volueris, conservare. Typum ejusdem inventionis, quoad fieri licuit, in pavimento præcedentis Figuræ I exhibui, sed longè adhuc distinctiùs sub majori specie, melioris intellectûs gratiâ, in subsequenti Figurâ S Cap. XIV, Numero octavo, quàm est adumbrata ad ipsum Quadrantem: ubi simul commonstraturus sum, cùm hoc loco id fieri haud potuerit, quâ ratione hujus Machinulæ beneficio quàm accuratissimè etiam ipsæ divisiones Quadrantis tam Minutorum, quàm singulorum Secundorum, si velis, notari & distingui possint. Instrumentum autem ipsum longitudine suâ non excedit $3\frac{1}{2}$ pollices, & latitudine suâ duos: constat ex tribus solummodò lamellis ori-

Constructio hujus Machinamenti. chalcicis, uno pollice latis inter se conjunctis. Intermedia longior reliqua duo breviora transversa ad angulum normalem decussatim combinat; per quas extremas lamellas breviores ab utroque latere lamellæ longioris intermediæ succula subtilis teres (vel vectis) *m* & *l*, vix $\frac{1}{8}$ unius dig. crassa transit, sex ferè poll. longitud. Utrique succulæ ad frontem alterius brevioris laminæ axiculus denticulatus *n* & *o* inditus est; uterque beneficio cujusdam intermediæ rotulæ dentatæ *p*, paullò majoris ipsis axiculis, atque cochleæ perpetuæ *h*, se invicem dentibus mordentium pari passu simul æquabilissimè circumagitur. Per utramque succulam peculiare foramentum *r* & *q* perterebratum, atque cuilibet harum succularum à fronte prioris lamellæ brevioris ad axiculos striatos manubrium *i* affixum est, quibus manubriis succulæ dictæ, manente immotâ cochleâ perenni *h*, atque rotulâ intermediâ denticulatâ *p*, cum suis binis axiculis striatis *n* & *o*, nihilominùs possunt horsum vorsum circumduci, motu quamvis strictissimo & arctissimo; quem verò in finem, mox mox percipies.

Quando

Quando igitur hocce Machinamento uti volumus, applicatur illud ipſum inferiori Quadrantis cruri, quod circulo Azimuthali inſiſtit, propè nimirùm centrum atque clavum capitatum, Regulam adſtringentem, duabus illis fibulis chalybeis *k* Inſtrumentulo affixis; atque ope duarum illarum minimarum cochlearum, his fibulis ſupernè à vertice inditarum; & quidem inter circulum Azimuthalē, atque centrum ipſum, ut dixi, Quadrantis, Obſervatorem versùs, ſicuti ex Delineatione vides. Quò ipſe Obſervator, Regulam Quadrantis dum dirigere ſatagat, alterâ manu vel alterutrū manubrium ſuccularum *i*, vel ipſam cochleam perennem *h* apprehendere commodè poſſit. Primò autem, ratio flagitat, ſi hocce Inſtrumentulum Obſervationibus adhiberi debet, ut duo illi funiculi, Regulæ annexi ad illam commovendam, attollendam & deprimendam, quibus ponduſcula alligata ſunt, de quibus ſuprà pag. 161 fusè diximus, priùs per foramina ſuccularum *r* & *q*, eo fine indita trajiciantur; alter nimirùm funiculus per alteram ſuccularum, poſteà rursùs ponduſcula annectantur. Atque tum duabus diverſis rationibus eſt Tibi poteſtas regendi, & ad nutum commovendi Regulam. Primò nudis illis funiculis, ut ſuo loco jam percepiſti; deinde etiam, adminiculo cochleæ perennis *h*, huic Inſtrumento affixæ, & quidem hoc modo. Initiò, deduc Regulam illis ſolis funiculis ad Altitudinem illam Sideris, quam rimari deſideras, ſed craſſiori tantùm Minervâ; hoc peracto, alterâ manu, apprehenſo manubrio alterius ſucculæ *i*, exempli gratiâ ſiniſtræ, funiculum ejus trajectum glomera, vel circumvolve aliquoties in dictam ſucculam ſiniſtram versùs, & quidem eousque, quò ſenties, funiculum iſtum ſtrictè Regulam conſtringere, vel arripere. Deinceps, apprehenſo dextrâ manu alterius ſucculæ manubrio *i*, circumvolve alterum funiculum ſuper iſtam ſucculam, & quidem dextram versùs, motu ſcilicet contrario pariter eousque, donec deprehendas, etiam hunc funiculum Regulam arctè conſtringere; atque tum Regula quaſi immota ſubſiſtit, & loco, niſi magnâ vi adhibitâ, vel ruptis funiculis, nullo mo-

Uſus egregius hujus Machinulæ.

Hoc Machinamento duabus diverſis rationibus Regulæ commoventur.

Ope cochleæ perpetuæ.

do emoveri poteſt. Poſtmodùm, adornatis ſic omnibus, apprehende, quàvis manu velis, cochleam perpetuam *h* circa ejus manubrium, & verte lentiſſimè illam, quorſum velis, deprehendes ſubitò Regulam vel elevari, vel deprimi, juxta quam videlicet partem cochleam agites. Etenim, etiamſi ambæ ſucculæ, circa quas funiculi ſunt aliquoties circumvoluti, circumagantur, nihilominùs & ſursùm & deorsùm Regula deducitur. Nam, cùm ſucculæ motu contrario initiò gyratæ ſint, fieri aliter haud poteſt, quàm quòd altera ſuccula funiculũ tantò laxet, quantò altera ſuccula alterum funiculum adſtringat. Quippe eàdem ſunt craſſitie dictæ ſucculæ, eodemque motu feruntur, tum æquali videlicet axiculo ſtriato, nec non unâ intermediâ rotulâ dentatâ circummoventur. Atque ſic Regula exactiſſimè & leniſſimè, vix ut ſentias, ad Aſtra dirigitur, nunc elevando, nunc deprimendo, dum huc vel illuc cochleam perennem torques. Quæ ratio, ſi fortè Tibi magis, quàm illa prior, per duos nudos funiculos attrahendo & laxando, arrideat, poteris hâc uti; præprimis, cùm hocce Machinamentum ita quoque poſſit adornari, quò ſimul regendo Regulam beneficio cochleæ illius perpetuæ *h*, etiam Quadrantis diviſiones tam Minutorum, quàm ſingulorum Secundorum perquàm exquiſitiſſimè, in peculiari orbiculo annexo, diſtinguere valeas: quanquam priori ratione abundè etiam potes eſſe contentus; ſiquidem officio ſuo affatim ſatisfacit, etiam ſuo loco ſatis firmiter ſemper hæret: præterquam, quòd ſubdiviſiones in limbo tantummodò poſſis dijudicare.

Regulæ Quadrantum hoc novo invento exactiſſimè diriguntur.

Nova inſuper ratio, pro dirigendâ Regulâ tribus ſc. ponduſculis:

De reliquo, ſi iſta prior ratio Tibi nondum ſatis certa videtur, communicabo aliud adhuc adminiculum: quomodo duobus illis funiculis, atque ponduſculis multò firmiùs Regula ad limbum Quadrantis planè ac per ſucculas, & cochleam illam perennem, ut ut minimè opus eſt, ſicuti longâ experientiâ in hocce Quadrante ſatis ſuperque exploravi, ſubſiſtere poſſit. Quo adminiculo adhuc longè ſtrictiùs Regula quovis loco limbo ſemper inhæret, etiamſi ſit perquàm volubilis, & leniſſimè omni directioni pare-

at:

at: nimirùm, ſuſpendatur ad quendam funiculum tertium trochleola quædam uncinata *e*, orbiculo volubili conſtructa; atque illius trochleolæ unco appendatur aliud quoddam pondus *d*, & quidem tantum, quantum res ipſa poſcit: dein, utraque extremitas hujus recentis funiculi (cujus longitudo determinari debet ex longitudine duorum priorum funiculorum, ſive perpendiculorum) alligetur prioribus dictis funiculis, ſive eorum ponderibus *f*, *g*: atque ſic res omninò eſt confecta. Nam, etſi alterutrum pondus priorum funiculorum attollas, vel deprimas, nihilominùs tamen hocce pondus majus ſemper eandem ad pavimentum retinebit diſtantiam, ut ut hic tertius funiculus modò ab hoc, modò ab illo latere nunc brevior, nunc longior appareat. Simile ferè ex horologiis, perpendiculo & unico pondere appenſo conſtructis, ex Figurâ videlicet D pag. 141 inſertâ mentem noſtram eò clariùs & dilucidiùs intelliges atq; percipies. Hoc itaque tertio funiculo atque pondere (dum hocce videlicet attrahit utrumque reliquum pondus, ſive potiùs reliquos duos funiculos æque fortiter) non poteſt non aliter, quàm quòd Regula per ſe firmisſimè, etiam remotis omninò illis duobus prioribus ponduſculis, hoc ſolo unico aliquantò ponderoſiori pondere *d*, quocunque loco volueris, perſiſtat; id quod benè notari meretur. Quomodo verò Quadranti hocce tertium pondus *d*, etiam reliquis illis binis remotis *f* & *g*, applicatum eſt, in Delineatione præcedenti quidem haud commonſtravi: cùm quilibet, qui rem paullò altiùs expendit, facilè id intelligat: repoſui tamen tres illos funiculos cum ſuis ponderibus, unà cum ſuâ trochlea uncinatâ *e*, in tertio funiculo asſiduè mobili ad pavimentum Quadrantis, ut etiam Tyrones, quorum hujus experimenti intereſt, id omninò non neſciant; ſed ex Figurâ D, ut modò dicebam, ubi tale pondus, cum trochleâ horologio appenſum eſt, clariùs intelligitur.

Majus pondus ſemper in eadem Altitudine permanet.

Tandem, ut ad Dioptras hujus Quadrantis perveniamus; ſimiles ferè ſunt illis prioribus, in præcedenti Quadrante ligneo conſtitutis. Prior nimirùm Dioptra ad limbum

Quales dioptras hic Quadrans poſſideas.

bum non nisi est lamella quadrata, in cujus medio minutissimum foramen ad Solis radios excipiendos inditum est; posterius verò Pinnacidium, ad extremitatem Regulæ Observatorem versùs appositum, quatuor rimulis, quæ laxari & comprimi possunt, singulari rotularum intùs constitutarum beneficio constructum est. Et cùm Regula longior sit ipso radio Quadrantis ferè ad duos ped.; hinc tantò remotiùs bina illa Pinnacidia ab invicem distant; atverò quò remotiora sunt, tantò sunt certiora, & ad Observationes aptiora: sic ut hicce Quadrans, tali longiori Regulâ præditus Quadranti ordinario, Pinnacidium alterum in centro ferenti, decem vel undecim cubit. sive septem ferè ped. æquivaleat. Structuram autem ipsam horum Pinnacidiorum infrà peculiari Schemate R, & Cap. XIV ob oculos ponemus & describemus.

Regula ad duos ped. longior est ipso Quadrantis radio.

Dum autem Quadrans hicce ad Astra tempore scilicet nocturno dirigitur, gratissimum accidit, quòd Observatori in capiendis Altitudinibus vel commodissimè stando, vel sedendo (cùm circulus Azimuthalis supra pavimentum ad sex pedes elevetur) ope illius Sedilis versatilis sive trusatilis, quod nunc distrahi, nunc contrahi congruè & quàm velocissimè unâ manu potest, quale in præcedenti Schemate depictum vides, rem administrare liceat. Adeò, ut nulla unquam Altitudo alicui occurrat, quæ non summâ Observatoris commoditate peragatur; nec unquam accidet, ut sub aliquo clinamine, vel acclivo, aut inclinato corpore maximè adverso, vel curvatis genibus, vel humo procumbendo Observationes molestissimè peragas; ut quidem hactenus sæpiùs usu venit omnibus.

Sedēdo commodissimè Observationes peraguntur.

Si Altitudines Meridianas Solis, ejusque Azimutha rimari studeas, pariter, ut jam Cap. V circa Quadrantem ligneum diximus, opus est, ut Tubum quendam papyraceum inter utrumque Pinnacidium applices; cujus pars inferior ad Pinnacidium sit aliquantò amplior, vel camerata, tum à parte obversâ omninò patens: quò Observatori liberè pateat dictum Pinnacidium, extremitati productæ Regulæ adjectum (quod in Tubo illo camerato quasi occlusum latet)

Ad Observationes Solares & hic Quadrās Fistulam nudā visoriam sibi exposcit.

latet) atque in eo tantò distinctiùs limbum Solis, sive ejus radios in circello ibidem descripto intueri, & deprehendere. Estque hicce modus Solem observandi multò tutior, exquisitiorque, quàm ille Tychoni usitatus; per umbram videlicet prioris cylindri in inferiori Pinnacidio exceptam: ubi sanè nunquam umbra adeò distinctè determinatur, propter lumen Solis adventitium & circumfluum, quàm radii ipsi lucidissimi Solares, per minutissimum foramen trajecti, in obscuro Pinnacidio, camerato tubo circumdato nunquam non excipiuntur: de quo autem fortè alibi pleniùs dicendum erit. Inter observandum perpetuò etiam commodissimè stare poteris, si non in ipso pavimento, saltem in uno aut altero climactere, vel scabellorum gradu: qualia diversa mihi semper sunt in promptu. Interdum enim altioribus, interdum declivioribus, nunc binis, nunc tribus gradibus opus habemus.

Ratio Tychonica observãdi Solem non usque adeò fuit tuta.

Ad Observationes diversa sedilia & scabella requiruntur.

Cæterùm, si ipsa Solis Altitudo Meridiana capienda est, multò profectò citiùs ea ipsa peragitur, quàm aliis quibusdam Quadrantibus Horizontalibus, vel Verticalibus ad fulcrum quoddam pendentibus. Quippe, cùm Quadrans Azimuthalis accuratissimè lineæ Meridianæ insistat, nullo statim negotio patet, quando ad eam Sol vel Quadrans appellit; ut minimè necessum sit, quemadmodùm cæteris Quadrantibus, tam ante, quàm post Meridiem Altitudines rimari. Sed quæras, quomodo nocturno tempore circa Altitudines Meridianas Siderum in obscurissimâ Speculâ, quando candelam toties accendere, vel lucernam admovere, ne oculi turbentur, vel lumine offendantur, detrectas, animadverti possit, an Stella videlicet jam immineat lineæ Meridianæ? an jam subsit? an verò eam jam sit prætergressa? Id quod sanè perquàm promptè & aptè etiam obscurissimâ nocte cognoscitur. Quandoquidem in circuli Azimuthalis ipsissimâ lineâ Diagonali, quæ omninò Austrum respicit, & ipsam lineam Meridianam refert, Observatorem & Septentrionem versùs, ad centrum scilicet Quadrantis rimulam inserravi, quam etiam in tenebris digito deprehendere licet: sic ut nunquam sim nescius

Hoc Quadrante expeditissimè Altitudines Meridianæ capiuntur.

Certum indicium, Quadrantem sub ipso Meridiano subsistere.

nescius, quousque Quadrans ab ipsâ lineâ Meridianâ quovis tempore distet, tum quando Sol, vel Astra omninò culminent, vel tempus instet, atque Altitudo Meridiana depromi debeat: adeò, ut jucundissimum sit, ejusmodi Instrumento etiam noctu haud multo temporis dispendio Astris operam dare. Peracto verò opere, quando Gradus & Minuta annotanda sunt, & ex scamnis, vel scabellis ob nimiam altitudinem id non permittatur; tum quomodo examinari omni tempore possit Instrumentum; an adhuc ex amussi lineæ Meridianæ inhæreat? & quâ ratione, si fortè ab eâ discesserit, restitui debeat? infrà indicabitur; nunc priùs de Turri illâ, vel Speculâ, in quâ Quadrans hicce repositus est, quædam admonenda operæ pretium esse duximus.

Quomodo ad limbũ Quadrantis ascẽdatur.

Turrim hanc, cujus dimidiam ferè partem ex priori Iconismo depictam vides, in quâ præstantissimum hocce Azimuthale Organon reservatur, ex composito, unicè hujus Instrumenti gratiâ, in vertice ædium posteriorum mearum, & quidem partim ex quercino ligno, variis contignationibus, robustissimis trabibus, tenaculis, capreolis atque transtris coadunatis, partim lateritio opere exædificari non sine aliquo sumptu, ut facilè intelligis, curavi. Figura ejus est octanguli regularis; capacitas quà lineas diagonales duodecim ped.; altitudo transtrarum, sive transversarum trabium, quæ loricam præsentant, ubi fenestræ incipiunt, sursumque tendunt, à pavimento tessellato ad sex pedes excurrit, & quidem omninò ad eandem altitudinem Pedestalis & circuli Azimuthalis; ita, ut oculo eidem circulo applicato per dictum circulum, & superiorem partem sepimenti Speculæ, hoc est, loricam undique circumcircà Horizontem ipsum exquisitissimè conspicere possis: quod ut principiò statim omni solicitudine ita est constructum, sic quoque egregium suum habet usum, ut paullò pòst pleniùs intelliges.

Quadrantis hujus gratiâ peculiaris Turris exadificata est.

Quâ magnitudine & figurâ.

Præter hæc tota Turris circumcircà, vel ejus opus reticulatum ligneum, vel intercolumnia ex latere coctili à pavimento ad trabes usque transversas, vel potiùs loricam, ubi

Structura tota hujus Turris.

ubi feneſtræ patent, conſtat, ac omnia cœmentitio opere facta ſunt, rimulis omnibus probè obthuratis. Pars altera ſuperior nullũ planè habet parietem, ſed ſolummodò octo fulcra, vel potiùs trabes ad angulum octagoni elaboratas atque erectas octo vel novem circ. ped. altitudine, ad quas feneſtræ vel valvæ cardinibus ſunt affixæ, & obicibus clauduntur. Sunt autem dictæ feneſtræ ligneæ; quò eò leviores ſint ad repandendum & claudendum. Extremitates verò erectarum trabium, circa partem ſuperiorem feneſtrarum retinaculis uncinatis ferreis robuſtis inter ſe invicem ita ſunt conſtrictæ, ut Turris nequaquam dehiſcere, vel disrumpi ullo modo queat.

Circumcircà Specula hæc patentes habet feneſtras.

Hiſce octo erectis trabibus, ſive columnis ligneis robuſtæ, ſatisque latæ tigillæ, vel cantherii culminis innituntur; tegumen ipſum ad partem dimidiam à vertice æneis lamellis tectum eſt; reliqua pars amplior, octo ſcilicet illæ feneſtræ ſuperiores, valvis, peculiari ratione ex asſumentis levioribus compoſitis, ut pluviam nullo modo admittant, cooperiuntur & clauduntur. Posſuntque quovis tempore rursùs aperiri, valvæque iſtæ reſupinari adminiculo alicujus longioris vectis. Adeò, ut quando occaſio poſcit, tota Turris, omnesque ſcilicet illius januæ, tum ſuperiores valvæ recludi absque magno labore queant; quò undique pateat proſpectus tum Horizontem, tum Cœlum versùs: prout ex Delineatione I patet. Et etiamſi ſic undique pateat Turris à parte ſuperiori, neutiquam tamen pluvia in Speculam ad Quadrantem deſcendere poteſt, ſicuti fortè Tibi perſuades, ſed oportet necesſariò in ipſis tigillis ex parte cavatis, tanquam ſuper canali ad latera erectarum columnarum (cùm undique circumcircà minoribus loricis, vel repagulis declinatoriis optimè parti ſuperiori teguminis ſit proſpectum) in culmen majorum ædium decidere.

Turris tegulum.

A quolibet retinaculo uncinato, quibus Turris ſuprà conſtringitur, annulus ferreus prout vides, dependet: rursùs ad quamlibet columnam erectam appenſus eſt funiculus: hoc nimirùm fine: quando Altitudo obſervanda nimiùm

Quomodo procerior ſcala ab omni latere Quadrãti applicetur.

asſurgit, ut vel ex pavimento, vel ex ſcabellis, quibusdam ſaltem gradibus compoſitis Gradus & Minuta in limbo conſpici nequeant, quò tum poſſis ſcalas altiores admovere ſine omni fulcimento, vel Quadrantis incommodo & impedimento. Scala autem ita applicari debet, ne Inſtrumentum ullibi vel leviter attingat; ſed ſcala ſola absque ſuſtentaculis per ſe conſiſtere nequit; & ſcalæ duplicatæ, vel gerenti ſuſtentacula non datur locus. Turris namque ita eſt conſtructa, ut nonniſi Quadrantem ſolum capiat; imò ſi duodecim ped. amplior esſet, multò ſanè foret incommodior Obſervatoribus. Quippe datâ ampliori Turri neutiquam ex ſcamnis circumcircà affixis, Gradus & Diſtinctiones tam in Quadrante, quàm circulo Azimuthali dignoſcerentur, nec Inſtrumentum ipſum ita percommodè in gyrum obambulare nobis concederetur. Horum autem ſcamnorum tot ſunt, nimirùm octo, quot latera Turris exhibet; elevantur à pavimento tesſellato duobus pedibus, ſuntque ita conſtructa, ut repandi & erigi, vel rursùs deponi & demitti posſunt beneficio cardinum quorundam, & fulcrorum mobilium; quò area Speculæ tantò ſpatioſior evaderet. Inſiſtens verò his ſcamnis non ſolùm Inſtrumentum circumire, Gradus quoslibet circuli Azimuthalis dignoſcere; ſed quoque ex feneſtris totum Horizontem, Cœlumque contemplari potes. Quandoquidem è pavimento per loricam non datur ullus proſpectus: quippe parietes Turris, ſive ſepimentum ejus ultra viri proceritatem à pavimento in altum asſurgit, & Pedeſtali Quadrantis omninò æquatur.

Cur Turris hæc non fuerit amplior exſtructa.

Ex hâc Speculâ liberrimus datur proſpectus.

Quando igitur nec ex ſcamnis, nec quocunque alio ſcabello Gradus diſtinguere licet, tùnc, inquam, ſcala à dextro latere Quadrantis, à quo Regula incedit, admovetur; & quidem hâc ratione: primò ſcala fune duplici quodam, utrique cruri ejus alligato, ad ſummitatem unco ſeu repagulo annulo ferreo, retinaculis illis ferreis trabium erectarum annexo infibulatur, & quidem eam plagam versùs, quæ cum plano Quadrantis verticali omninò coincidit: exempli gratiâ. Quadrante conſtituto in ipsâ lineâ Meridianâ,

Ope trium funiculorum ſcala appẽditur, ut tutò ad ſummitatẽ Quadrantis pervenire poſſis.

dianâ, necesſe eſt, ut ſcala alligetur ad feneſtram Orientalem; deinde duobus funiculis oppoſitis, altero nempe à columnâ Aquilonari, altero à columnâ Euronotum reſpiciente dependentibus, utrumque ſcalæ crus conſtringitur, eatenus, ut haud posſit loco moveri, vel minimùm vacillare; atque tum ſimul haud poteſt ſcala Quadrantem ne leviter quidem attingere, ſed per ſe, trium dictorum funium ope, conſiſtit, prout ex Figurâ quodammodò patet. Et licet Quadrans aliam Cœli plagam reſpiciat quamcunque; nihilo tamen minùs æque aptè ſcala pari ratione (cùm quælibet columna ſuum funiculum, & quælibet feneſtra annulum ſuum habeat, ad repagulum ſcalæ adaptandum) Quadranti admovetur. Id quod ſanè Obſervatoribus commodisſimum accidit, diu videlicet noctuque, licet Turris undiquaque pateat, ad verticem usque Quadrantis adeò ſecurè in tantâ à Terrâ altitudine aſcendere, ut non ſit, quòd periculum extimeſcas, vel diſcrimen metuas; id quod profectò alioqui metuendum esſet in tantâ altitudine, ſi ſcala liberè conſiſteret.

Turris hæc inſuper adeò fundata eſt, ut octo ſuis lateribus octo omninò exactè plagas præcipuas Mundi reſpiciat; prius videlicet Auſtrum, obverſum Septentrionem; tertium Subſolanum, oppoſitum Favonium; quintum Euroauſtrum, obverſum Corum; ſeptimum Africum, oppoſitum Supernam. Sub feneſtrâ Occidentaliori, vel potiùs Corum versùs janua condita eſt, in loco nimirùm commodiori. Januæ verò, ſeu valvæ feneſtrarum in præcedenti Figurâ, ne Inſtrumentum obumbrarent, delineari haud potuerunt; attamen facilè quis imaginari ſibi poterit, quo modo ex ſuis cardinibus, trabibus erectis affixis pendeant. Quando omnes ſunt apertæ, Tibi in centro Speculæ conſtituto nulla omninò apparebit. Nam quælibet ſub columnâ ſuâ ad ductum radii octanguli latet; ubi retinaculis uncis affiguntur, ut ſint omninò ab omni procellâ tutæ. In hiſce majoribus feneſtris, ſeu janüis circumcircà aliæ minores quadratæ feneſtellæ, quæ eximi & adaptari, vel recludi rursùs posſunt, conditæ ſunt: eam quidem ob cauſſam,

Turris ſuis lateribus omnes Cœli plagas reſpicit.

Majoribus & minoribus hæc Turris gaudet feneſtris.

ut initiò alterutra aperiri, ac undique Obſervator proſpectare vel Cœlum intueri poſsit, quasnam ſcilicet Stellas obſervare velit, & quænam feneſtræ ſint aperiendæ: ne quædam majorum fruſtrà aperiantur, quæ labore aliquo indigent. Quòd ſi Altitudines tantùm Meridianas dirimere ſatagas, ſola feneſtra Auſtralis aperiatur, & quidem major illa inferior, ſi Altitudo non excedat 45 Grad.; ſin major Altitudo detur, tantummodò valva ſuperior teguminis repandatur, atque tum, licet Quadrans centrum obtineat Speculæ, nihilominùs ſexageſimum, imò ſeptuageſimum Gradum Cœli obtinebis; at plures Turris hæc eo in ſitu Quadrantis haud permittit. Quòd ſi verò ex centro Quadrantem emovere velis, atque propiùs feneſtram eum deducere, licebit Tibi etiam octuageſimum Gradum utique deprehendere. Quod tamen ægrè admodùm admitto: ſiquidem, cùm Quadrans lineæ Meridianæ tantâ diligentiâ, tantâque ſolicitudine impoſitus ſit, præſtat ibidem perpetuò eum asſervare, & loco, niſi ſumma flagitet necesſitas, haud emovere. Multum enim temporis conſumitur, crede, priusquam Quadrantem talem ab omni parte ad libellam, & normam conſtituas.

Non omnes feneſtræ ſimul aperiendæ obveniunt.

Quantas Altitudines hoc Quadrãte dimetiri liceat.

Quanquam ſingulare quoddam adminiculum in hâc Turri ſemper mihi præſtò ſit, ad Quadrantem, vel potiùs ejus circulum Azimuthalem reſtaurandum, vel ad lineam Meridianam, ſi quando ab eâ partim exorbitet, reducendum. Nimirùm: conſtituto ſtatim initiò hocce Inſtrumento quàm exquiſitisſimè ad ipſam lineam Meridianam tum debitâ curâ adinventam, Regulam ex chalybe, eum in finem ſolùm confectam, quatuordecim circ. ped. longam circulo Azimuthali, ductu omninò parallelo, reſpectu lineæ Meridianæ atque circuli Diagonalis impoſui; ita ut ſimul utrâq; cuſpide feneſtræ Auſtralis & Septentrionalis loricæ incubuerit; locis tum ibidem diligenter notatis canaliculas, ſive capſulas ferreas ſupernè apertas ejusdem latitudinis cum Regulâ illâ chalybeâ ſuper loricam utriusque feneſtræ firmiter clavibus affixi: quò dicta illa Regula, quotiescunque viſum alicui esſet, canaliculis vel capſulis ſuper-

Quâ ratione circulus Azimuthalis ad lineam Meridianam præcisè revocetur.

ſupernè immitti posſet, atque ſic pariter ſimul ſuper utramque loricam, & circulum Azimuthalem (cùm lorica circumcircà à pavimento planè altitudini Pedeſtalis, ſive circulo Azimuthali, ut pag. 176 diximus, reſpondeat) imponi; ut itaque haud multo labore Tibi liceat Quadrantem, quoties quoties placuerit, examinare, & declinantem, ſi opus, accuratè reſtituere & redintegrare.

Sed redeamus ad feneſtras illas minores, quæ eo etiam fine ſunt conditæ, quò globum quendam ab omni parte verſatilem cum tubo, canali ejus indito (ut in camerâ obſcuratâ conſuevimus) cuilibet feneſtræ ad obſervandas Maculas, nec non Eclipſes Solares infigere posſis. Nam Turris hæc ita eſt conſtructa, quando ab omni parte clauſa, januaque occluſa eſt, ut ne minimum lucis adventitiæ admittat; ad inſtar obſcurisſimæ alicujus cameræ, in quâ ſpecies rerum objectarum excipi, nec non Maculæ, Eclipſesq; obſervari ſolent: quemadmodùm etiam anno 1645 Eclipſin Solis in eâdem Turri tunc ex voto annotare, ac delineare nobis obtigit.

Quem in finem feneſtræ minores conditæ ſint.

Hæc Turris, licet non amplior ſit duodecim ped. nihilominùs, antequam alteram meam Speculam capaciorem ſubdialem in anterioribus & altioribus ædibus meis exædificavi, etiam unà cum hoc Quadrante Azimuthali in eâ Sextantem illum orichalcicum trium pedum Sideribus adhibui. Quippe cuilibet loricæ feneſtræ, ſive tranſtro Fulcrum aliquod, pro ſuſtentando illo Sextante cum ſuo globo verſatili, firmiter retinaculo quodam affigi poteſt; ſic ut ab omni Cœli plagâ Diſtantias percommodè obtinuerim: prout etiam multoties, anno videlicet 1652, annum usque 1656 mihi feliciter obvenit; cumprimis micante Cometâ eodem anno 1652: uti clarè patebit ex Lib. II. Machinæ hujus Cœleſtis. Non minùs Teleſcopia, quorum longitudo duodecim ped. non excesſit, in hâc Turri ad Cœleſtia promptè dabatur dirigere; ita ut adhuc ſit ad Obſervationes quasvis aptisſima.

Hæc Turris & Sextanti mediocri percommoda eſt.

Atque hæc ſunt, quæ de hoc præſtantisſimo Quadrante Azimuthali, ejusque Turri ſive Speculâ dicere, & admonere

Hunc Quadrantem Azimuthalem Au-

 nere

Auctor inter sua præcipua reponit Organa. nere operæ pretium esse duxi. Quem sanè inter reliqua mea præcipua, & maximè necessaria Instrumenta Astronomica meritò repono; qui non solùm olim ante 30 ferè annos exquisitissimæ fuit operæ, sed adhucdum æque accuratè ad unguem, ut anteà, officio suo fungitur; & ut facere id etiam possit, sanctè à me conservatur. Quanquam, ut verùm fatear, fuit quoque unius & alterius anni labor haud exiguus, priusquam illum Quadrantem ad eam perfectionem redegerim, & ad lineam Meridianam constituerim, ut ea ipsa nunc, quæ olim, exactissimè commonstret. Quod equidem haud adeò facile factu, quàm dictu est; omnia & singula, tum Divisiones, Regulam, Dioptras, & quæ his appertinent, examinare, approbare: quemadmodùm experti Astrosophi ultrò agnoscent.

Quænā hoc Quadrante Auctor peregerit. Hocce Quadrante Azimuthali initio Observationum mearum Elevationem Poli Gedanensis, nec non ab eo tempore Declinationes, Altitudinesque Meridianas Fixarum in hunc usque diem, quotiescunque tantùm Cœlum faverit, summâ diligentiâ sum dimensus. Imò, sicuti ab anno 1652 Altitudines Solis Meridianas singulis serenis diebus rimatus sum; sic quoque & nunc indefesso studio, quando occupationes meæ gravissimæ tantummodò permittunt, prosequor; nec ullum aliquod Æquinoctium, Solstitium, & hujus generis alia notatu digna elabi lubens patior, dummodò occasio, Cœlumque non prohibent; sic, ut earum Observationum in hunc usq; diem ingens numerus apud me asservetur. Quæ, veluti mihi persuasum est, ad Motum Solis restituendum egregiam operam suo tempore abundè conferent: prout etiam re ipsâ jam superque in condendis & restituendis Tabulis nostris Solaribus sum expertus. Faxit Deus, Coeli Siderumque Director, ut, sicuti in hoc Motu Solis, sic & reliquorum Planetarum Meatu in Divini Nominis Sui Gloriam, Posteritatis commodum, Reique Astronomiæ incrementum nobis, pro amicorum, nostroque voto, propositum succedat!

Ad restituendum Siderū cursum minimum nonnulla conferent nostræ Observationes.

CAPUT

CAPUT X.

De Quadrante Magno Horizontali Æneo Volubili.

Cùm igitur ad majora Organa noſtra pervenerimus, ordo tangit, ut in gratiam Aſtroſophorum nunc Quadrantem noſtrum Magnum Horizontalem, peculiari munitum Regulâ, deſcriptum ac graphicè delineatum demus: quemadmodùm is etiam ſanè meretur. Hujus generis enim vix puto adhuc à quopiam esſe conditum, ſi totam fabricam, amplisſimumq; apparatum ejus probè ſpectes. Plerunque absque omni Regulâ, ſolo tantùm perpendiculo, fabricantur: cùm tales Quadrantes & longè faciliùs, minorique ſumptu ſint conſtructu, ac adeò exquiſitâ circumſpectione in ipsâ directione haud opus habeant. Verùm, quò ſunt ſimpliciores, eò profectò etiam ſunt minùs accurati, & nunquam, in primis ſub dio, flante vel leviuſculo vento, Obſervationes eâ perfectione in ipſis Secundis, ut quidem hocce noſtro Quadrante Horizontali, expediuntur.

An tale omninò Organũ hactenus jam ſit exſtructum, dubitatur.

Quadrantes Regulâ donati ſunt præſtantiores.

Exhibeamus autem hunc noſtrum Quadrantem initiò à fronte, & quidem eâ ratione, ut in Speculâ ſuâ, ejus gratiâ exædificatâ asſervatur. Quò ab hoc latere primùm omnia & ſingula comprehendi posſint: quomodo nempe in dictâ Speculâ, ſeu Tabernulâ ſupra columnam, in centro Obſervatorii conſtitutam regatur & dirigatur. Vera itaque ejus magnitudo, quà radium, ad quatuor & ampliùs cubitos, ſive ad ſextum & dimidium pedem excurrit; ita ut ex parte adhuc priorem Tychonicum noſtrum ligneum excedat. Omnes & ſinguli tam Quadrantes, quàm Quadrati, quibus Tycho uſus eſt, ad hujus amplitudinem haud pervenerunt, exceptis duobus; ligneo videlicet illo Auſpurgenſi, qui, ob nimiam ſuam ponderoſitatem atq; ſtructuram, Obſervationibus minùs convenientem vix ad Sidera, ut mea fert opinio, adhiberi licuit; quam ob causſam Tycho quoque, quantum ſciam, haud quicquam notatu

Facies Quadrantis antica.

Magnitudo hujus Quadrantis.

De Quadrantibus Tychonicis.

tatu dignum hocce Quadrante Auſpurgenſi deprehendit; deinde Quadrante illo Murali, ſi hocce Inſtrumentum Quadrantem appellare debeamus: quippe non niſi ſolus extitit arcus muro affixus, utroq́ue crure deſtituto, atq́ue remotis omnibus retinaculis & contignationibus, quibus meritò componi, atq́ue conſtringi debuisſet. Hiſce enim omnibus denudatis, vix parùm admodùm ulli ejusmodi Organo tribuendum eſt. Appellat autem Arcum hunc Tycho Quadrantem Maximum Muralem; qui tamen quinq́ue tantùm fuit cubitorum; at noſter hicce Quadrans Horizontalis eſt ferè $4\frac{1}{2}$ cubit., vix ſemicubito minor. Ad hæc non ex nudo arcu conſtat; ſed ut à fronte multiplicibus variè inter ſe tenaculis, ſuſtentaculis & contignationibus robuſtisſimis orichalcicis, ſolidè inter ſe combinatis eſt compoſitus, ſic ab alterâ parte adversâ trabibus quoq́ue transverſis plurimis ei optimè eſt proſpectum: quò eò firmior & aptior esſet, in quamcunq́ue plagam ad dirigendum, debitumq́ue planum retinendum. Niſi enim tale vaſtisſimum, ac ſolidisſimum Inſtrumentũ ea ratione esſet conſtructum, nequaquam profectò rectitudinem, perfectionemq́ue ſuam omni tempore conſervaret: prout ſuo loco dicetur pleniùs.

An maximus Tychonis Quadrans multò fuerit hoc noſtro major?

Combinatio Quadrantis.

Ad commodiorem verò hujus Quadrantis uſum tot ac tot adminicula recèns excogitata, atq́ue huic Organo applicata fuére, ut neſciam à quibus primùm inchoare debeam; imò etiamſi vel maximè velim, nullo tamen modo omnia & ſingula adeò perſpicuè vel delineare, vel deſcribere potero, ut univerſi, præprimis qui ſimilia haud ipſimet oculis uſurparunt, quævis rectè ac planè intelligant; quin-etiam, credas velim, nonnullos, ut ut aliis ſint attentiores, atq́ue hujus rei benè gnaros, aliquoties ſanè hocce Inſtrumentum viſuros, antequam dimidiam tantùm partem debitè animadvertant, ac plenisſimè comprehendant. Quippe, ut verum fatear, nec ipſe ego, licet ſingula ex meo ſolo cerebro prodierint, ac confecta fuerint, posſem adeò diſtinctè Tibi eum ſub adſpectum ponere, niſi mihi hocce Organum ſub oculos asſiduè verſaretur. Nihilo tamen minùs

Plurima adjutoria in uſũ hujus Quadrantis invenienda fuerunt.

Ob multitudinem rerum vix omnia & ſingula adeò accuratè deſcribi posſunt

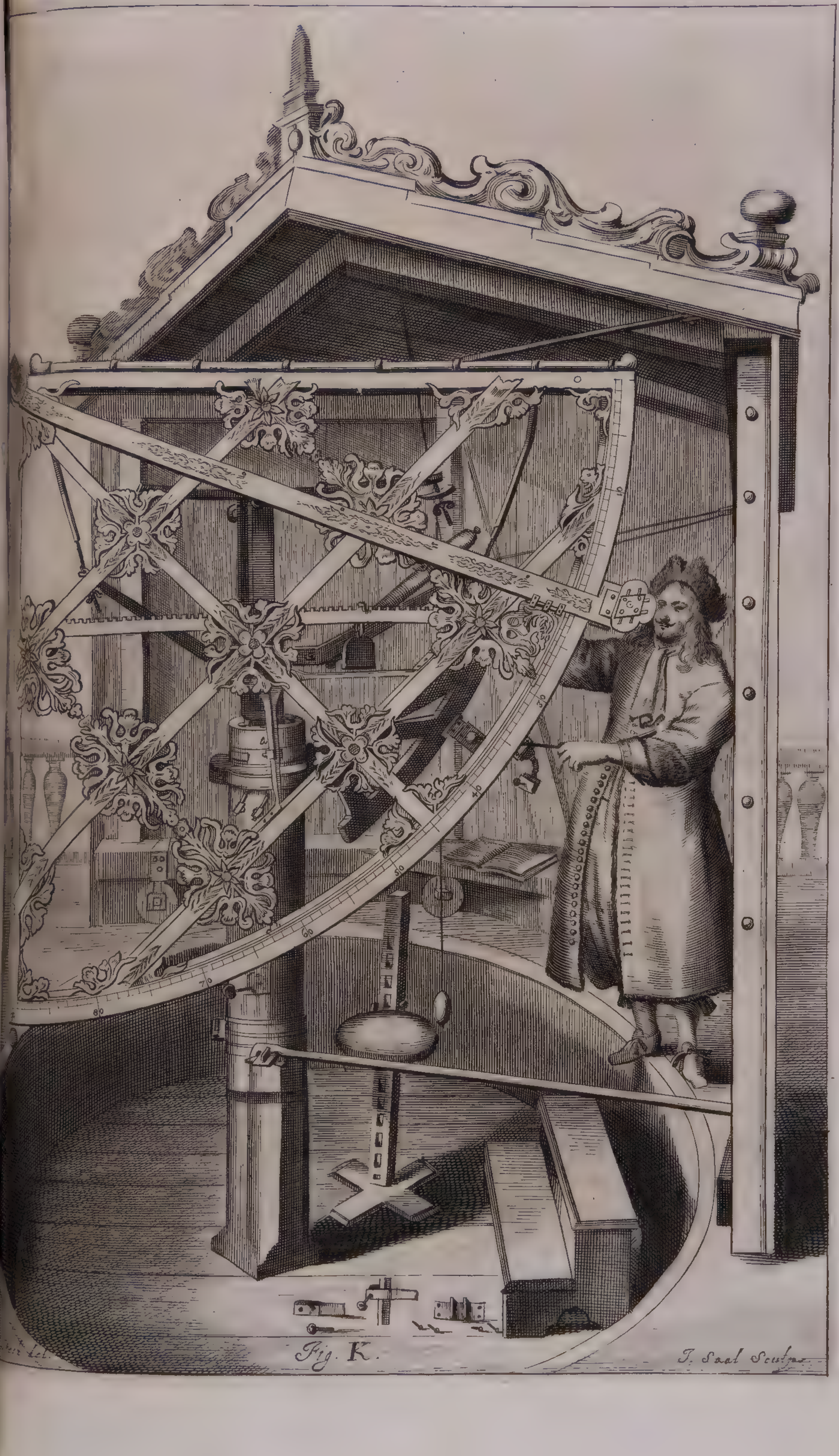


Fig. K.

minùs dabo operam, ut quantum fieri poterit dilucidè omnia proponam; reliqua verò Exercitatis Cœli Metatoribus ulteriùs rimanda, & perquirenda committam.

Cur Quadrans Horizontalis dicatur.

Denominatur autem hicce Quadrans Horizontalis ex eo, quòd crus ejus ſuperius ad ductum Horizonti parallelum omninò ſit conſtitutum; altero verò crure ſub lineâ verticali, ſive funependulo exiſtente; ad quod poſterius etiam perpendiculum ſatis ponderoſum, ex centro Inſtrumenti eſt appenſum, cujus beneficio genuinus Quadrantis poſitus quovis tempore examinari licet. Id quod etiam maximè in omnibus Obſervationibus unicè requiritur; ſi accuratas Obſervationes peragere ſtudeas: at quomodò id omninò fieri debeat, ac etiam commodè poſſit, infrà ſuo loco, inprimis quando alteram adverſam Inſtrumenti faciem, in quâ omnes illæ cochleæ eum in finem adornatæ ſunt, ac latent, contemplabimur, commonſtrare propoſuimus.

Quadrãtes præprimis exactisſimè ad planum verticale dirigẽdi ſunt.

Quadrans habet peculiarẽ Tabernaculum.

De reliquo hicce Quadrans, perpetuò in ſuo hæret Tabernaculo, robuſtiori cuidam columnæ in centro firmiter conſiſtenti impoſitus; de quo loco absque prægnanti aliquâ cauſâ haud movetur, nec adeò facile eò dimoveri, vel aliò ob ſummam ejus ponderoſitatem transportari datur. Nam, ni fallor, pondo eſt hicce Quadrans octingentarum librarum; nihilo tamen ſeciùs in ſuo loco conſtitutus, adeò leviuſculus eſt, ut uno etiam ſolo digito quàm facilimè commoveatur, vel mitiori aliquo vento quaquaverſum agitetur. Ipſa Specula, in quâ asſervatur, ſufficienti altitudine & amplitudine eſt donata, ut commodisſimè ad quasvis Obſervationes Inſtrumentum hocce exponi, ac rursùs etiam in eâ prorsùs tegi, & ab omni inclementiâ aëris tutò conſervari queat. Adhæc tribus conſtat lateribus, levioribus ſcilicet asſerculis, ut & à parte ſuperiori coopertis. Quando ad Altitudines Quadrans eſt expoſitus, tertiâ diametri parte extra Speculam verſatur; ſic ut ſuperior Dioptra, cum toto crure verticali ſemper ſub dio conſiſtat: quâ ratione Obſervator ſemper ſub tecto Speculæ

Quanti ſit ponderis.

Directioni ad nutum paret.

Specula eſt commodisſima.

remanet, ſtando vel ſedendo Obſervanda à primo ad nonageſimum Gradum peragens.

Speculæ ſtructura. Eſtque dicta Specula Obſervatoria ita adornata, ut duplici contignatione gaudeat; unâ videlicet altiori, in quâ Tabernacula, ac etiam ipſe Obſervator, in præcedenti Iconiſmo nunc conſiſtit, datâ videlicet convenienti altitudine; alterâ paullò decliviori, cui columna injecta eſt, & in quâ ſedile verſatile, ſcabellumque conſiſtunt: eum quidem in finem, ut majores Altitudines ex illo pavimento, ſive teſſellato, aut ſtando, aut ſedendo determinari posſint. Nam *Habet diverſas contignationes,* ſi Altitudines ſint majores, quàm ut Obſervator corpore erecto deprehendere eas valeat, ſcabella debita ſuperiori contignationi ſuperimponuntur; quò etiam omnium minimam Altitudinem dirimere queas; imò ſi nondum ſatis Tibi commodum videatur, poteris imponendis duobus asſerculis inferioribus Speculæ trabibus, tertiam contignationem promptè adornare, ex quâ poſtmodùm, & commodisſimè ſedendo, quasvis Altitudines capere licet. Id quod Obſervatori nunquam non valdè opportunum, atq; gratum esſe puto; pro re natâ nimirùm aptisſimè vel ſtare, vel ſedere, beneficio ſellarum illarum ductilium. Potuisſet quidem in ſuperiori atque in uno eodemque teſſellato Quadrans imponi, nec non Obſervationes omnes peragi; ſed ſtudiò Specula noſtra excavata eſt: ne nobis altitudine ſuâ proſpectum ſuperioris, & præcipuæ noſtræ Speculæ impediret.

Specula volubilis eſt, & promptè circumducitur. Cùm verò hicce Quadrans non perpetuò ad Altitudines Meridianas, ſed pariter ad quasvis Cœli plagas explicatur, volui dictam Speculam, eâ ratione adornare, ut proclivitèr & promptè circumcircà ad circulum quaſi posſet duarum anſarum ferrearum à tergo ejus affixarum beneficio, ac quatuor crasſiorum rotarum laminis ferreis armatarum circumduci. Axes autem harum rotarum, ad inferiores Speculæ trabes ita ſunt affixi (id quod benè notes velim) ut cum radiis, ex centro Speculæ prodeuntibus, omninò coincidant; ſecùs profectò nec rotæ circumvolverentur, nec ipſa Specula posſet ad quasvis Cœli plagas circum- *Specula ſupra rotas gyratur.*

gyrari

gyrari. Et ut ut corpus ipſum hujus Tabernulæ, ex craſſioribus quercinis trabibus, tum aſſeribus abiegnis ſatis robuſtis ſit conſtructa, hincque ſuo pondere haud careat; nihilo minùs unius ſolius adminiſtri operâ, corpore licet haud adeò usque valentis ad nutum circumagitur.

Quomodo Specula ſemper fixum reſpiciat centrum, orbeq; ſuo nunquam egrediatur.

Ne autem dicta Specula, ex crebrâ illâ reciprocâ agitatione loco ſuo emoveatur, atque ſic vel impedimento Quadranti exiſtat, vel ullâ aliâ ratione ei noceat, duos ferreos vectes teretes, ad rotas antecedentes affixos, pariter ad annulum quendam, circa columnam in centro Speculæ conſiſtentem mobilem, cuneis itidem ferreis firmiter adſtrinxi; quorum vectium, atque hujus annuli, circa columnam laminâ ferreâ eâ parte munitam, tanquam in centro mobilis ope, Specula hæc noſtra horſum prorſum circumduci, & nonniſi ad circulum in orbem agi poteſt, remanente eâdem ſemper in ſuis ſemel conſtitutis limitibus: ratio eſt, quòd axes, uti dicebam, planè ſuo ductu, ad centrum vergant, atque aliter per transverſum ſcilicet illam commovevere, ut ut vel maximè annitaris, haud ſinant.

Quadrans quâ ratione ab omni aëris injuriâ conſervetur.

Sub ipſo tecto transverſarium ferreum, ab uno latere Speculæ, ſive hujus Pergulæ, ad alterum affixũ eſt, ad quod velamen beneficio annulorum appenſum eſt; quò Inſtrumentum, quando intra Speculam deducitur, vel revolvitur, peractis Obſervationibus velamine explicato & extenſo, ab omni tempeſtate conſervari, totaque Tabernula, undique claudi ſic poſſit. Imò, quò Inſtrumentum eò ſit liberius ab omni aëris inclementiâ, aliâ tegete ab alio transverſario dependenti, Quadrans ſuperinduitur, nec non limbus in ſuis particulis diſtributus, unà cum Pinnacidiis oblongo linteo eum in finem confecto circumcircà obtegitur ac conſtringitur: ne ex pulvere labem vel noxam aliquam Diviſiones, & nitidisſimè ille expolitus limbus ſuper quem Regula illa amplisſima arctisſimè ei inhærens incedit, contrahat, nec Dioptræ vel minimùm lædantur.

De annulis anterioribus Speculæ.

Fulcris anterioribus Tabernulæ, plurimi annuli, ab utroque latere affixi ſunt, nonnulli etiam à parte interiori Speculæ, qui tamen in Schemate depingi haud potuerunt;

quorum beneficio quatuor trochlearum, ipſe Quadrans ad ductum Azimuthi, quocunque loco etiam exiſtas, vel Inſtrumento asſideas lenisſimè admodùm commoveri conceditur: at verò quâ omninò ratione, hoc loco, adeò brevibus ex ipsâ Delineatione deſcribere, ne nimiam linearum, & rerum confuſionem excitarem, commonſtrare haud valeo: is, cujus aliquantò hæc penitiùs ſcire intererit, poterit ingenio ſuo, ea quæ tetigimus ulteriùs explorare: prout etiam mihi incubuit, cùm illa omnia initiò conſtruxi. Quanquam poſteà longè commodius adminiculum adinvenerim; beneficio videlicet longioris cochleæ chalybeæ per foramina ſpiratim ſtriata duorum globulorum ex orichalco peculiari ratione verſatilium transeuntis, atque ad ſuſtentaculum, vel brachium quoddam ligneum circa columnam, ſupra quam Quadrans inſiſtit, mobile, tum etiam ad arcum, vel trabem transverſam limbi Quadrantis adſtrictæ. Quâ ratione, vix dici poteſt, quàm promptisſimè, ſimul lenisſimè, ad nutum & ad unguem, ad quodvis Azimuthum, vel ad ipſam lineam Meridianam Quadrans dirigatur: ſiniſtrâ nimirùm manu cochleam torquendo, dextrâ verò, pariter ope alterius cujusdam cochleæ Regulæ affixæ, Altitudines inveſtigando: quemadmodùm ex priore Delineatione K partim perſpicere eſt. Adeò ut Quadrantem ipſum ne digito quidem apprehendere, ſed ſolummodò dictis binis cochleis eum dirigere ad quemlibet verticalem, & quamcunque altitudinem opus habeas: prout deinceps, quando ad latus Inſtrumenti obverſum perventum erit, pleniùs explicabitur.

Singulare beneficium ope alicujus cochleæ Quadrantem juxta ductū Azimuthi dirigere.

Cæterùm, vix aliud quicquam ſingulare ſupereſt de hâc Speculâ admonendum, niſi quod in fundo ad tergum ſcilicet hujus Tabernulæ laterna ſit affixa, quæ commodè claudi, ac rursùs aperiri poteſt, quò noctu in tenebris accensâ candelâ Diviſiones Inſtrumenti diſtinguere, Obſervataque annotare liceat: quod ut aptè posſit, menſulam in angulo Speculæ adornavimus, ut nihil non esſet in promptu quod ad hocce negotium pertinere videretur. Atque ita notatis omnibus janua laternæ rursùs occluditur, ne lumen candelæ

Lumē omne ab obſervationibus avertendum.

læ officiat Obſervatorum oculis. Nam, quò obſcuriùs, eò perfectiùs cognoſcuntur Sidera; atque obſcurioribus noctibus exquiſitiùs vel minima Cœli phænomena in oculos incurrunt. Dein, inferior & profundior illa pars Speculæ, ſive crypta rotunda, in cujus baſi, & ipſa columna, ſive Qradrantis Pedeſtale affixum eſt, & ſellam verſatilem cum ſcabello nunc vides, plerunque operculo quodam ſemicirculari ex aſſeribus confecto tegitur; ita tamen, ut in orbem agi, commotâ Speculâ ad ductum Quadrantis haud difficulter poſſit: nec unquam tegmen iſtud omninò removetur, niſi Altitudines 80 vel 90 Graduum dimetiendæ occurrant. *De Speculæ Cryptâ.*

Sed, ut ad Inſtrumentum ipſum, ejusque latus præcipuum, quod à fronte apparet redeamus, admonendum adhuc operæ pretium eſſe duco, quòd in Altitudinum Meridianarum Obſervationibus, ſive diurno tempore Solarium, ſive nocturno reliquorum Siderum, haud opus ſit anxio eſſe animo de ipsâ lineâ Meridianâ, quando vel Quadrans eam appellat, vel tranſeat, nec ullius alterius operâ indigemus quâ admonemur, quando Sideris Culminatio inſtet, ne momentum transgreſſionis per Meridianum pereat, atque occaſio quæ præcisè admodùm obſervanda dilabatur; neque ante & poſt lineam Meridianam Altitudines continuò notandas habes, ut de Altitudine ſublimiori certior fias; ſed quovis tempore potes eſſe ſecurus de ipſo genuino Quadrantis ſitu, in ipsâ lineâ Meridianâ; licet vel minimùm eâ de re ſis ſolicitus, planè ac ſi ſtudiò ipſum Inſtrumentum in circulo Azimuthali lineæ Meridianæ exquiſitè applicuiſſes; & quidem adminiculo alicujus plumulæ chalybeæ, ad retinaculum quoddam Quadrantis, circa partem ſuperiorem Pedeſtalis ad *a*, certâ cochleâ adſtrictæ: ſicuti partim ex ſuperiori Iconiſmo elucet. *Quomodo conſtet Quadrantem ſub lineâ Meridianâ exiſtere.*

Eâ parte autem Pedeſtalis lamella orichalcica duabus fisſuris, ſive crenis confecta, itidem cochleis annexa eſt, & quidem eo loco columnæ, ubi Quadrantis planum, in ipsâ linea Meridianâ (id quod ſummâ diligentiâ eâ ratione quâ decet primùm inveſtigandum erat) omninò accuratè conſiſtit. *Quo artificio id conſtructum ſit.*

 ſtit.

ſtit. Id quod facilè & actutum etiam obtinetur, cùm lamella horſum prorſum quantumvis commoveri poſſit, donec rem acu attingas. Conſtitutâ itaque hâc lamellâ crenatâ, vel anteridibus munitâ, plumulâque illâ dictâ chalybeâ eidem lamellæ probè applicatâ, ut leniter in crenas lamellæ incidat, vel ad anterides appellat, easq́ue attingat, ac pulſet; tunc profectò in vado ac tuto es. Nam, quando Quadrans lineæ Meridianæ imminet, tunc plumula in citeriorem crenam incidit, ſonumq́ue acutum edit, tempusq́ue inſtat, ut Regulam ad deſideratam Altitudinem deducas, Teq́ue Obſervationi ſtudiosè accingas: nam mox mox, aliquali tantummodò morâ interpoſitâ, plumula dicta in alteram exteriorem incidit crenam, rursùs ſonum edens, Teq́ue admonens, & certiorem reddens, Quadrantem nunc ſub ipſo Meridiano conſiſtere tempusq́ue inſtare, ut veram Altitudinem Meridianam quàm juſtiſſimè determines. Atq́ue ſic haud opus eſt Obſervatori multum terere temporis Culminationibus invigilandis; ſed quàm promptiſſimè expediri poſſunt omnia, ac omni tempore cognoſci quousq́ue hæc vel illa ab ipſo Meridiano abſit Stella: id quod nemini non Scrutatori Siderum, haud poteſt eſſe ingratum. Quam quidem qualem qualem inventiunculam volui in præcedente Figurâ ſuo loco ad *a* meliori modo adumbrare; ſed ob rem multiplicem delineandam, reiq́ue hujus exilitatem, haud potui adeò dilucidè, ut certè volui, illud ipſum Tibi ob oculos ponere: quacircà lamellam iſtam, nec non plumulam pulſatricem in fundo cryptæ, vel Speculæ, ad fulcrum Inſtrumenti ſeparatim deponere placuit, quò haud difficulter intelligas, quâ ratione confecta, & adornata ſint omnia.

Quadrans ſub lineâ Meridianâ ſubſiſtens ſonum edit.

Plumula pulſatix.

Dehinc, indicandum quoq́ue eſt, quod ipſæ Diviſiones, non ſolùm Gradus & ſingula Minuta; ſed & quina Secunda diſtinctè, & exquiſitiſſimè commonſtrent; idq́ue non tantùm adminiculo linearum transverſalium, ut plerunq́ue in reliquis omnibus Inſtrumentis uſu venit, ſed quoq́ue beneficio ſegmenti cujusdam circuli, in certis ſuis particulis diviſi, Regulæ applicati, & cochleis affixi, etiam accuratiſſimè

Diviſio hujus Quadrantis ſingula Minuta, & quina Secunda commonſtrat.

ſimè quina Secunda in limbo Quadrantis diſcernuntur. Etenim cùm quilibet Gradus in duodecim partes ſit diſtributus, hoc eſt in quina Minuta prima, atque ſic ſingula, mediantibus quinque peculiaribus circulis ſint indicata, volui 61 partes duodecimas, unius ſcilicet Gradûs in peculiarem arcum Regulæ adſtrictum transferre; hunc arcum $\frac{61}{12}$ ſcilicet partes unius gradûs, ſive $\frac{1}{12}$ Grad., rursùs in 60 æquales dividi particulas, eumque Regulæ eatenus applicui, ut quando ipſa Regula per ſe, in unâ quâvis parte duodecimâ cujusvis Gradus juſtè exiſtat, dictus arcus in ſuas 60 partes diviſus omninò 61 partes in limbo Quadrantis, & nihil ampliùs comprehendat. Hoc ſi non accuratisſimè obſervetur, atque arcus iſte, ſive explorator Secundorum Regulæ ſtatim initiò correctisſimè affigatur, nunquam, crede, Inſtrumentum rectè, nec Minuta, multò minùs ſingula Secunda commonſtrabit; è diverſo, ſi probè animadverſa ſint omnia, diſtinctionesque univerſæ ritè factæ, mirum in modum Minuta, & Secunda exquiſitè commonſtrantur, longè ſanè meliùs & diſtinctiùs, quàm per lineas ſolùm nudas transverſales. Hæ quandoquidem nunquam id ipſum tantâ ſubtilitate, quàm arcus iſte explorator in partes impares diſtributus, præſtabunt. Nam in hoc ſegmento circuli, intervallum unius integri Minuti ferè adæquat intervallum unius integri Gradûs, in ipſo Quadrantis limbo, atque quinque Secunda, in dicto arcu pari ferè ſunt amplitudine, quàm quinque integra Minuta, in præcipuo Inſtrumenti limbo. Hincque ſi omnia & ſingula correctisſimè ſint diviſa, & confecta in hoc amplisſimo Quadrante, non tantùm quina Secunda, ſed & quævis bina vel terna Secunda planisſimè deprehendes. Cùm autem hæc Graduum diſtributio ſingularem popoſcat diligentiam, volui ipſemet manu meâ, ſummâ curâ eandem perficere; quanto autem labore, ſolicitudine, temporisque diſpendio confecta fuerint omnia, non meum, ſed eorum, qui oculis hocce Organum uſurparunt, eſt recenſere. Moleſtisſimum profectò fuit, ejusmodi vaſtisſimum, & ponderoſisſimum, quod nec ego ſolus, nec alius quisquam

Quâ ratione Secunda commonſtrentur, per arcũ exploratorẽ.

Ope ſegmẽti cujusdam circuli ſub diviſi, præcisè cognoſcere Secunda.

Auctor ipſe Quadrãtem in ſuas partes diſtribuit.

Tale amplisſimum ſubdividere Inſtrumentum maximi eſt laboris.

regere

regere poterat, ſemper operâ quorundam robuſtisſimorum virorum inter dividendum, ad obtinendam lucis commoditatem commovere, imò nonnunquam huc vel illuc transportare, nec non aliter, atque aliter diſponere. Magna ſanè differentia intercedit inter tale vaſtisſimum, atque unius aut alterius pedis Inſtrumentum; hoc ad lubitum regi, circumduci & collocari nullo negotio poteſt; at illud haud adeò leviuſculo labore, maximâque moleſtiâ: ut taceam, qualem apparatum Diviſionis negotium, in his majoribus Inſtrumentis efflagitet, quales amplisſimas Regulas chalybeas, circinos diverſisſimique generis; variaq; compendia eo tempore illum in finem excogitata, atque haud vulgari ſumptu conſtructa. Ex quibus quodammodò colliges, Benevole Lector, tum quàm operoſum fuerit, tale condere Inſtrumentum, tum quibus ſumptibus fuerit comparatum. Egregius Artifex & Automapæus duobus Sociis adjutus ferè per triennium huic Quadranti, nec non ſequentibus Sextanti & Octanti operam navavit, priusquam illa omninò perfecerit: quanquam præcipuus Artifex fato cesſit, antequam ultimam manum illis adhibuerit.

Res fuit multæ operæ, ac magnorum ſumptuum hunc Quadrantem conſtruere.

Aliquot anni effluxére, priusquã Inſtrumẽta quædam fuerint omninò elaborata.

Atque hæc nunc ſunt, quæ brevibus etiam de Diviſione & Regulâ ejus dicere voluimus; niſi quòd adhuc reſtet ſuo loco deſcribendum & delineandum, Cap. videlicet XV, ubi de Diviſionibus ex compoſito agendum erit: quâ ratione etiam ſingula Secunda in peculiari orbiculo ex ejus indice, ope cochleæ directoriæ denotentur, & quidem adhuc longè accuratiùs, quàm in ipſo Inſtrumentorum *limbo*, licet etiam arcum illum exploratorem Regulæ affixum adhibeas. Sequuntur nunc Dioptræ, quarum binæ, Regulæ aliàs ſatis crasſæ ac latæ, & quidem ad angulum normalem affixæ ſunt: ad centrum nimirùm Quadrantis lamella quadrata (ut in ſuperiori ligneo Quadrante) in cujus centro minuſculum foramen perterebratum eſt, pro Obſervationibus videlicet Solaribus; ad limbum verò, oculum versùs Obſervatoris, Pinnacidium eſt appoſitum, quatuor crenulis ſeu fisſuris, quæ pro re natâ magis magisque aperiri, rurſusque claudi queunt: quâ verò ratione hæc inquam Pinnacidia

Inſignis modus ſingula Secunda diſtinguendi.

De binis Regulæ dioptris.

cidia ſint confecta, peculiari capite, ubi de conſtructione Dioptrarum, & aliis quibusdam rebus, ad illas, aliaque Inſtrumenta pertinentibus ſeparatim agetur, pleniùs deſcribemus.

Fiſtula viſoria pro Obſervationibus Solaribus Regulæ annectenda eſt.

Nocte igitur ad Obſervationes Stellarum Quadrans hicce adornatur, ut in præcedente Figurâ K exhibitus eſt; die verò ad Solem, tubus ſeu canalis papyraceus amplificatus, & dilatatus circa inferius Pinnacidium applicatur (ut ſuprà partim jam diximus) ac ad Regulam, inter utramque Dioptram adſtringitur, vel uncinulis ex annellis Regulæ affixis appenditur; ita tamen, ut inferius Pinnacidiũ planè ſpatioſiori canalis parte circumdetur, atque obſcuretur: quò Solis radii per foramen ſuperioris Dioptræ in circello inferioris eò diſtinctiùs clariùsve diſcernantur, omneque lumen adventitium omninò prohibeatur. Regula autem hæc non modò manibus ſurſum vel deorſum deducitur, ut Tychoni aliiſque hactenus moris fuit, nec binis funiculis, ejusque ponderibus, prout in Quadrante ſuperiori Azimuthali commonſtravimus; ſed in hoc Quadrante ſingulare ſubſidium excogitavi, nusquam profectò hucusque uſitatum, nec à quopiam adhuc detectum, vel deſcriptum: atque ideò, fateor ultrò, ſudorem mihi eſſe elicitum, antequam rationem illam, Regulam rectè commovendi, ac commodè ex voto meo ad praxin deduxerim. Obſtrigilatori fortè cuidam, percepto atque perluſtrato hocce adminiculo, populare quidem & planiſſimum videbitur, nec grave ipſi erit iſtud conſequi, ac ſimile effingere; ut quondam Æmulatori Columbi; ſed illum decuisſet antequam hæc noſtra vidisſet ac clarè percepisſet, hoc ipſum vel ſimile quicpiam producere, & ad uſum transferre; labori ſine dubio pepercisſem, eoque nomine Ipſi gratias habuisſem.

Singulari ratione Regula hujus Quadrantis regitur.

Momus plerunque aliena carpit; perſuadetque ſibi longè ſe poſſe præſtantiora.

Quid præſtet hoc novũ directionis inventũ in peragẽdis obſervationibus.

Ipſa autem inventio in eo conſiſtit, quòd Regula quaquaverſum attolli, ac deprimi, ad quemvis Gradum circiter quàm promptisſimè posſit; deinde beneficio unius ſolius cochleæ Regulam limbo firmiter adſtringere, & nihilominùs exquiſitisſimè, pro quâvis Altitudine horſum

prorſum eam deducere, atque dirigere valeas; & quidem adeò leniter, velociter, & ad unguem, ut nihil unquam exactiùs poſſit. Unde accidit, ut Obſervationes hoc pacto, longè ſanè accuratiùs (abſit invidia dicto) quàm olim nudis manibus, etiam ab omnium exercitatisſimo expediri nonnequeant. Nam Regulæ talium vaſtisſimorum Quadrantum, cùm oporteat, ut ſint gravisſimæ, ac robuſtisſimæ, hæque rursùs necesſariò adeò arctè limbo adſtringendæ, ne loco ſuo vel quicquam exeant, ſequitur ex necesſitate, ut vix eapropter loco commoveri, licet utramque ei admoveas manum, difficulter admodùm queant. In tali igitur vaſtisſimo Quadrante, ſi Regula adeò ſtrictè limbo adhæreat, prodeat quisquam ſibi confidens ſe poſſe Regulam ad exactisſimam Altitudinem, ubi nec Secunda negligi debent, liberâ manu deducere, ibidemque eam in eâdem Altitudine tutò conſervare; præſertim hyberno tempore, intenſiori gelu, quando frigidisſimum metallum, ex quo Regula conſtat, vix leviter attingere, multò minùs tanto tempore hinc inde nudis digitis Regulam commovendo tractare permittitur. Eo inquam tempore, imò nec alio quovis, nemo profectò par eſt, talem ponderoſisſimam Regulam arctèque Quadranti adſtrictam (ut omninò debet) ex voto attrectare & dirigere. At verò hâcce noſtrâ cochleâ directoriâ, volupe & oblectamento eſt Regulam convertere, & ad locum ſuum deducere, licet ſit longè ponderoſisſima, Inſtrumentumque ipſum multò noſtro amplius. Adhæc quod magis eſt, dum hâc noſtrâ ratione Regulam huc illuc tractas, nunquam tamen ipſe Quadrans motum Regulæ vel minimùm perſentiſcit, ſed ſemper immotus prorsùs remanet, nec perpendiculũ ipſum vel quicquam loco ſuo emovetur: quippe cochlea in ſe ipſa torquetur, quiete Inſtrumenti inturbatâ; & quod maximum, poteris quovis tempore manu chirothecâ indutâ, pro lubitu Obſervationes peragere, manente perpetuò Regulâ prorsùs immobili. Quando verò Regula liberâ manu attollenda & deprimenda eſt, nimiùm quantùm profectò Quadrans, ejusque perpendiculum è vero ſuo verticali ſitu emove-

Hoc artificio Regulas dirigẽdi multò accuratiùs nunc Obſervationes adminiſtrãtur.

Liberâ manu nemo Regulã exactisſimè dirigere valet.

Maxima vis cochleæ noſtræ directoriæ.

Adminiculo cochleæ Regula per totũ limbum liberrimè poteſt agitari, & quovis loco tamen firmisſimè ſubſiſtit.

emovetur, tantoperè ut iſthoc pacto vix multo labore, haud exiguo temporis intervallo, vel unica Obſervatio rectè & exquiſitè expediri ulli detur: nimirùm quòd funependulum nunquam in ſuo debito loco juſtè retineri posſit, ut ut omnium firmisſimè ab omni parte Quadrans ſit firmatus & conſtrictus: quemadmodùm quemlibet, qui hæc vel capere, vel ſibi imaginari nondum valet, ipſa Experientia docebit.

In Quadrãtibus majoribus Regulæ non omni loco limbi eundem ſemper conſervant centrum gravitatis.

Largior quidem ultrò, uti etiam indubitatum eſt, in ejus generis maximis Inſtrumentis, tales ponderoſisſimas Regulas posſidentibus, perpendiculum aliter vibrare exiſtente Regulâ in ſuperiore parte limbi, circa primos Quadrantis Gradus, quàm circa limbi medietatem prope Gradum 45, rurſùs etiam diverſimodè, quando Regula ad 70 & 80 Grad. reſidet, in limbi ſcilicet fundo. Quadrans enim, huc vel illuc Regulâ commotâ, aliud atque aliud ſibi acquirit centrum gravitatis: quâ de re curioſus Rei Sidereæ Obſervator maximè ſit ſolicitus etiam atque etiam ſuadeo; quò videlicet ſemper funependulum fortè commotum corrigat, atque debitè reducat. Id quod autem in hoc noſtro Quadrante tam facilimo negotio, & tam exquiſitè, adminiculo certarum quarundam cochlearum eâ gratiâ alteri lateri, parti ſcilicet obverſæ affixarum, nec non peculiaris alicujus ponderis ad transverſariam trabem ſerratam appenſi, ut nihil ſupra perficitur: de quibus autem pleniùs deinceps. In ſummâ penitùs confido neminem non, cùm rectè & plenè hanc noſtram rationem perceperit, atque cochleâ hâc noſtrâ ipſe uſus fuerit, ſpontè concesſurum, ac confesſurum, hanc inventionem non eſſe usque adeò trivialem, nec aliarum poſtremam: per quam nimirùm Organa noſtra Aſtronomica hucusque haud modicum, meo quidem judicio, creverunt, atque perfectiora reddita ſunt. Sine omni dubio fatebuntur omnes, ut olim Eximius Bullialdus cùm hîc Gedani commorabatur, aliiq; Præclarisſimi Viri, qui noſtris Obſervationibus ſæpiùs interfuerunt, quòd quibusvis obſervatis, hâc novâ noſtrâ ratione, plùs quàm hactenus (abſit tamen vana gloriola) vetuſtiori

Certis quibusdã cochleis funependulum facilimè reſtituitur.

Et hâc ratione Inſtrumenta reddita ſunt abſolutiora.

ſtiori modo acquiſitis, ſit tribuendum, quin-etiam quòd longè faciliùs, atque expeditiùs peragantur. Ego, Divino auxilio adjutus, nec non operâ Exercitati cujusdam Cooperatoris, hâc methodo, multò celeriùs duas, imò plures Obſervationes, tam Quadrante, Sextante, quàm Octante (abſit jactantia) me acquiſiturum confido, quàm alius quisquam antiquâ ratione vel unicam ſolam: quemadmodùm unusquisque harum rerum benè exercitatus pari Socio ſtipatus, haud pauciores ſine dubio perficiet.

Hâc noſtrâ inventione Sol in circello pinnacidii ſemper quaſi immotus ſubſiſtit.

Quâ ratione quoque, beneficio harum cochlearum poteris Solem in circello inferioris Pinnacidii, non ſolùm per aliquot temporis Minuta, ſed etiam per integram Horam ita firmiter conſervare, ut ne latum unguem eo exeat. Quid quæſo, fortè inquies, potesne Solem adſtringere, ſtatne immotus, caretne omni motu? minimè prorsùs; ſed ut rectè intelligas, Sol ſive Terra, ex noſtrâ ſententiâ, ut ut motu fertur diurno, nihilominùs illud ipſum, quod modò dicebam, ad effectum producere eſt in manu meâ; verùm non ſolùm illâ cochleâ Regulæ affixâ, quam dextrâ manu verſo, ſed ſimul alterâ illâ paullò longiori, cujus jam ſuprà memini, quæ ſimul Quadranti, ſimul brachio cuidam arcuato ligneo (ſive ſuſtentaculo) circa ſuperiorem partem columnæ mobili adſtringitur, atque Quadrantem juxta ductum Azimuthi, ut illa Regulam, in circulo verticali, regit ac convertit. Commotis igitur his binis cochleis directoriis, utrâque manu, Soleque ſcilicet exiſtente in ipſo Pinnacidii circello, Solem & ſecundùm Longitudinem, & Azimuthi ductum concomitari ſimul adeò præcisè datur poteſtas, ut Soli nihil quicquam ex dicto circello egredi concedatur. Nonne igitur hâc ratione, quæſo, accuratas datur adminiſtrare Obſervationes? cùm Solem in Pinnacidio immotum quaſi cernamus, & velocisſimus Solis vel Terræ motus nos minimè urgeat, nec obſtet, quò eum tantâ promptitudine asſequi, juxta utrumque ſcilicet diverſisſimum motum valeamus; præſertim, cùm ex dicendis perceperis ſimul harum cochlearum ope, Diviſiones quoque Minutorum exquiſitiùs adhuc quàm hactenus, & quidem in ipſis

Quâ ratione Sol omninò quieſcere videatur in pinnacidiis.

Remoto omni Solis motu, longè exquiſitiùs Obſervationes inſtituuntur.

Secundis

Secundis diſtinguere poſſe. Anne ipſe jam mihi adſtipularis? vetuſtiori modo, his binis cochleis directoriis denegatis, nequaquam poſſe, etiam ab omnium Exercitatioribus Cœli Inſpectoribus, adeò accuratè Sidera inveſtigari, & per conſequens etiam adeò certas (quod ſalvâ exiſtimatione omnium dictum eſſe volo) minimè dari. Haud ergo perperàm ſuprà aſſeruimus, me ſperare in Aſtronomiâ cum tempore adhuc ſolidiora & altiora detectum iri; præprimis ſi Tu, mi Aſtroſophe, cum cæteris Strenuis Siderum Sectatoribus his noſtris quædam adjicies. Inventis enim facilè aliquid addere. Nec omninò abſurdum eſt, tractu longioris ævi, poſſe longè adhuc præclariora reperiri, quæ nobis neutiquam modò in mentem veniunt, tum quaſi impoſſibilia videntur. Interea dum præſtantioribus adminiculis nondum fruamur, his interim noſtris acquieſcamus.

Aſtronomia utique majora cum die capiet incremēta.

Nunc aliquid etiam dicendum erit de proceriſſimo illo canali vitreo, ad utramque oram capitellum habente, qui in Delineationibus K & L in ſuperiori crure Quadrantis, ductu Horizontis parallelo conſpicitur. Hic inquam canalis vitreus, plurimis uncinulis orichalcicis, multo Studio elaboratis (uti ex ſubſequente Figurâ L perſpicies) cùm aperiri, claudique, ſimul etiam prolongari, ac abbreviari cochleæ ductu poſſint, adſtrictus eſt. Huic fiſtulæ tantum hydragyri infuſum eſt, ut utrumque capitellum minimùm ad dimidiam partem ſit repletum. In ſuperiori parte capitellorum parva foramina perterebrata ſunt, quò aër liberum exitum, tum ingreſſum habeat. Eſtque hæc fiſtula eo fine Quadranti impoſita, & quidem ad ductum Horizontis, ut modò dicebam, juxta rigidiſſimum examen, parallelum quàm accuratiſſimè, quò Tibi liceat, ſi quando nondum acquieſcere velis nudo perpendiculo, erecto Quadrantis cruri appenſo, ſecundùm hanc fiſtulam argento vivo repletam, omni tempore Quadrantem ferè adhuc exquiſitiùs, quàm ex perpendiculo, rectificare; quin-etiam, ſi probè ſint animadverſa omnia, & perpendiculum, & hydragyrum omninò coincidant neceſſe eſt; hâc videlicet ratione:

Fiſtula hydragyro repleta, quem in uſum ſerviat.

Quomodo ex dictâ fiſtulâ cognoſcas genuinum Quadrantis poſitum.

 tione:

tione: in capitellis fiſtulæ vitreæ, colore quodam benè notabili, ſive rubro, atro, cæruleo ſive viridi, perinde eſt, linea vel terminus notetur, quousq́ue in utroq́ue capitello argentum vivum aſcendat; quando nimirùm Quadrans omnium exquiſitisſimè, & ad amusſim eſt conſtitutus, planumq́ue ejus verticale pariter quàm juſtisſimè emendatum. Nam, cùm hydragyrum ſit fluidisſimum, pariter ponderoſisſimum, ad quemvis vel minimum motum eſt promptisſimum; fieri igitur aliter haud poteſt, quàm quòd in quâvis Quadrantis inclinatione, licet vix à quopiam deprehenſibili, in hoc vel illo capitello, hydragyrum altiùs aſcendat, metamq́ue excedat, & quidem tantò, quantò in capitello altero à verò abeſt termino, vel infra eum exiſtat; adde, quoniam fiſtula longitudine ſex ferè eſt pedum, vel minima differentia ex motu ſituq́ue hydragyri animadvertitur; multò ſanè diſtinctiùs, quàm ex ſolo perpendiculo, quod libero aëri ſemper exponitur, præſertim flante vento vehementiori. Ita ut hinc facilè pateat, in quantum Inſtrumentum reſtitui debeat; quò rursùs ad priſtinam redigatur rectitudinem.

Ope hydragyri ferè exactiùs, quàm ex perpendiculo Quadrãs rectificatur.

Atq́ue hæc ferè ſunt, quæ de hoc priori Quadrantis hujus latere admonendum habuimus, niſi quod ſuperſit, ut Inſcriptionem illam, quam in bonam Auctoris, qui Inſtrumentum hocce adornare & exſtruere curavit, tum in Artificis, qui ſingulari artificio illud elaboravit, memoriam, in frontiſpicio Quadrantis appoſui, ac meâ manu inſculpſi, hoc loco adjiciam; ut poſt decesſum noſtrum, ſi fortè hocce præſtantisſimum Inſtrumentum in manus alicujus Eximii Siderum Scrutatoris, vel Magni cujusdam Rerum Cœleſtium Mœcenatis incidat, unde, & quò, tum in quem finem prognatum fuerit, non planè ignoretur. Meretur enim hocce Organum, quod tantâ curâ, tantâ diligentiâ, tantisq́ue impenſis adornatum, exſtructum, & adusque ſanctè conſervatum eſt, & quocum tot ac tot Obſervationes peractæ ſunt, ut porrò Rei Aſtronomicæ bono, in plurimos annos integrum & illæſum, ſi non à meis hæredibus, ſaltem à quopiam alio ſervetur, ejusq́ue dignitas, ac decus ſuſtineatur.

Eximium hocce Organũ tanto labore, ſumptuq́ue prognatum, meretur cõſervari diutisſimè.

ſtineatur. Haud leviuſcula, profectò, res eſt, non ſolùm tale amplisſimum Inſtrumentum æneum exſtruere, ſed etiam poſſe de eo aſſeverare, eſſe ab omni parte correctum & exquiſitum. Ideoq́ue maximè dolendum foret, ſi huic eximio Inſtrumento, aliisq́ue noſtris hujus generis poſt mortem meam non diutiùs ſolicitisſimè proſpiceretur, atq́ue eandem adverſam fortunam, quam Nobilisſimi Tychonis Inſtrumenta, experiri deberent; ex quibus vix ullum aliquod, quod ſciam, ampliùs eſt reſiduum, vel duntaxat in ſuo priſtino vigore & robore. Sed hæc eſt Rerum humanarum vicisſitudo; alius maximâ curâ, induſtriâ, immenſoque labore, atq́ue ſumptu haud exiguo nonnulla perficit, ac curioſè cuſtodit; alius verò absq́ue omni labore, ex ſocordiâ mentisq́ue torpore ea indignè negligit, ac corrumpi ſinit: ut iſta, quæ antea mille conſtiterunt, poſtmodùm vix alicujus levioris ſint pretii. Verùm, ut ut ſit, ac quamvis fortunam adverſantem etiam hæc noſtra Organa, ſucceſſu temporis, poſt fatum noſtrum experiantur, in hanc tamen ſpem erigor, Inſtrumenta mea haud otioſa & feriata Rerum Aſtronomicarum in Cimeliarchio fuiſſe ſpectacula, vel miracula, ſed abundè jam affatim officio functa eſſe, meq́ue multorum annorum ſpatio (de quo animitùs Deum O. M. veneror) tot ac tot millia Obſervationum, præſertim illas, quas ab initio annuente Divinâ Gratiâ ardenter exoptaveram, iis jam feliciter peregisſe ac obtinuisſe; atq́ue ſic, Deo ſit Gloria, Supellectilem hanc noſtram Aſtronomicam haud fuiſſe vanam & inanem, nec ſumptus in illam impenſos fuiſſe, ac eſſe omninò irritos: cætera Deo & Poſteritati committo, atq́ue commendo. Inſcriptio autem ipſa hujus Quadrantis hæc eſt:

Deplorandum, ſi quicquam adverſi præclaris Inſtrumẽtis obtingit.

Alter maximo conatu ſtruit; alter deſtruit.

Auctoris Inſtrumenta officio ſuo jam ſatisfecerunt.

Inſcriptio Quadrantis.

Ex propenſisſimo affectu excolendi & promovendi Studium Aſtronomicum

HUNC QUADRANTEM,

Artificio planè novo fabricandum curavit

JOHANNES HEVELIUS,

Conſul Vet. Civitat.

GEDANI

Anno Chriſti 1659,

per

Wolfgang Günter.

Perſpe-

Latus posterius Quadrãtis elucidatur.

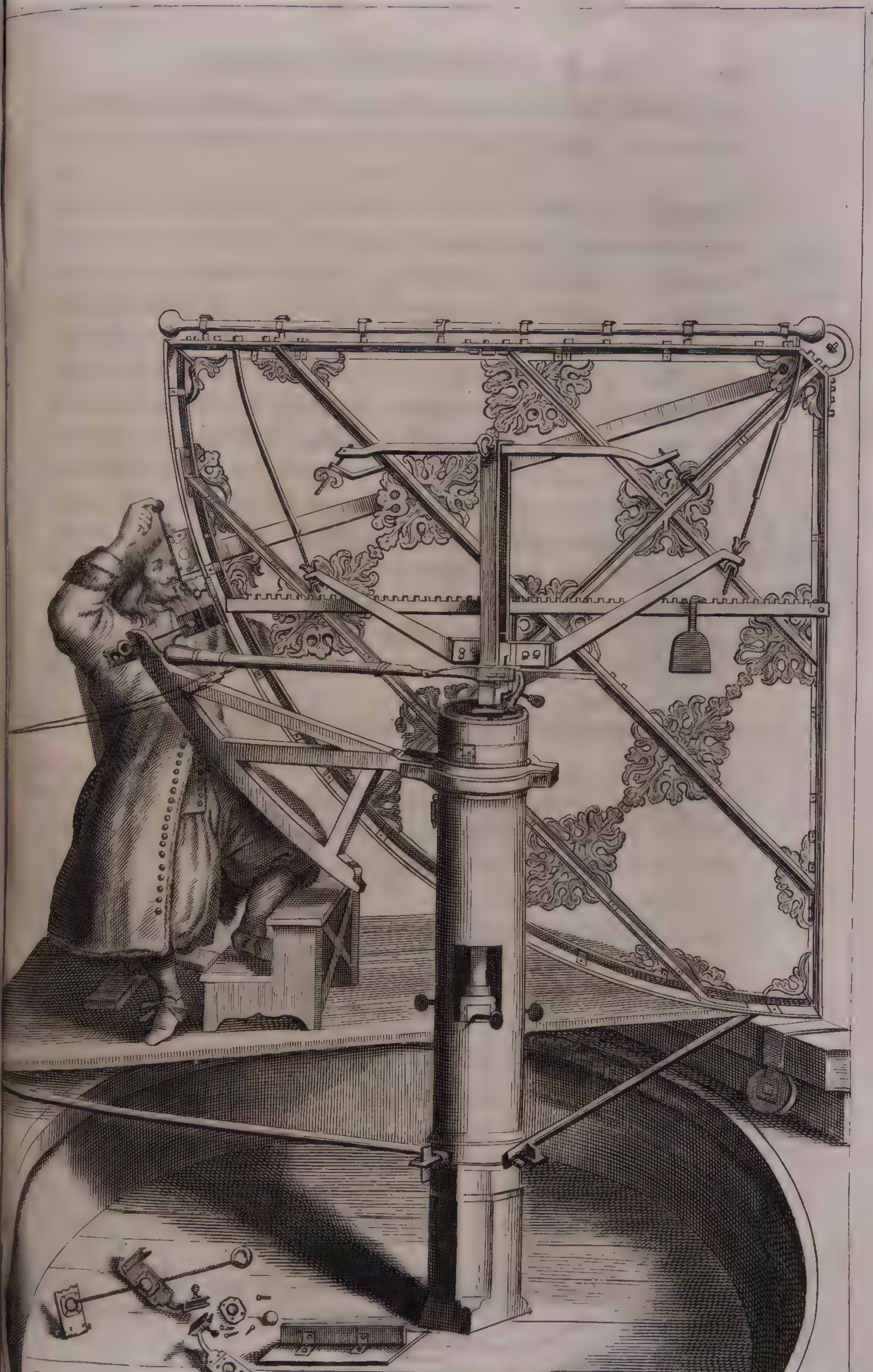
Perspecto igitur, atque explicato latere priori à fronte, operæ pretium etiam esse duco, ut universis Artium sublimium Cultoribus pariter latus alterum illi obversum, & peculiari Schemate curiosè delineatum commonstrem, & debitè descriptum, quoad licebit, sub oculos ponam. Primò, Benigne Lector, plurima & diversissima cernuntur, quæ maximè suam habent necessitatem, atque merentur, ut aliquantò accuratiùs explicentur & enodentur; quanquam res plurimæ, ne aliæ aliis essent impedimento, atque nimiam excitarent confusionem, tum quod spatiũ defuit, omissæ fuerunt; quæ tamen meritò haud debuissent: cùm egregium usum Quadranti tribuant. Quò autem eò clariùs atque enucleatiùs sub adspectum ponerem singula, volui ex composito in hâc Figurâ L, quasi extra Speculam (in quâ alioqui perpetuò asservatur, & extra quam nunquam Cœlo est adhibitus) etiam sub Dio Quadrantem modò ostendere, & non nisi istum super suo fulcro consistentem, cum solâ basi tabernulæ, ejusque cryptâ, in cujus centro Pedestale est infixum hoc loco exhibere. In quo nunc Pedestali Quadrans insidet, vel potiùs, in quo columella illa teres longior Sustentaculi sive Retinaculi istius robustissimi ferrei, à quo totus Quadrans est appensus, & sine quo Instrumentum ad Sidera convertere factu planè esset impossibile, injecta est. Verùm ut Instrumentum hocce vastissimum, & ponderosissimum eò minùs nutet, vel sese commoveat, columna hæc (h. e. Pedestale) ultra medietatem, ut vides, perforata ac excavata est; atque sic columella Sustentaculi ad fundum usque immissa, & quidem in canaliculam chalybeam quandam, in cujus fundo crassiuscula lamella chalybea, parte convexa politissima est inserta, ut possit eò procliviùs leviùsque columella hæc Retinaculi pariter circa extremitatem apprimè expolita & tersa, vel potiùs totus Quadrans cum toto suo apparatu, in tubulo dicto chalybeo super istam lamellam convexam commoveri ac circumagi. Et quamvis hocce Instrumentum aliquot centum libras æquet; cùm sit ex solido prorsùs metallo (excepto unico illo brachio, seu retinaculo ligneo, ad quod longior illa

In appositâ Icone, Quadrans quasi extra Tabernulam exhibetur.

De Pedestali, atque peculiari Sustẽtaculo Quadrantis.

Ut ut hocce Instrumentũ sit ponderosissimum, admodùm tamẽ est volubile.

cochlea



A. Stech Delin. Fig. L.

coc
& f
cedi
ordi
dran
quer
ſic ir
etſi v
men
isſet,
ut ad
ſuum
tem e
inter
mnin
ſtruct
pond
disqu
habea
dere f
prout
longis
Ra
Inſtru
planas
mnesq
verſis
dræ ar
quartâ
gulum
rum d
ctis it
rùm la
lybeis
tum In
illuc ſe

cochlea directoria adſtringitur) attamen uno digito leniter & faciliter commovetur, imò leviuſculæ auræ quantocyùs cedit.

Ut autem ordine & perſpicuè hanc deſcriptionem exordiamur; primùm in genere quædam de poſteriori Quadrantis facie recenſeamus. Nimirùm omnia & ſingula quemadmodùm in priori facie ex puro conſtant orichalco, ſic in hâc quævis ex chalybe & ferro ſunt fabrefacta; imò etſi vel maximè ex orichalco ea fieri voluisſem, nullo tamen pacto, quia orichalcum nimis molle, id conſultum fuisſet, tum nunquam iſtud robur Quadrans hic acquiſivisſet, ut adeò conſtanter, ubicunque etiam eum arripias, planum ſuum debitum hucusque retinuisſet. Quò verò Quadrantem eò fortiorem & ſolidiorem redderem, partesque ejus inter ſe invicem eò firmiùs conſtringerem, ſingularem omninò rationem (quâ poſteà univerſa noſtra Organa conſtructa fuére) Inſtrumenta exſtruendi excogitavi, ut tanto pondere, tantâque crasſitie, nec ex puro metallo fuſis ſolidisque trabibus quadratis ea condere minimè necesſum habeamus. Quæ quò crasſiores ſunt, eò magis ſe pondere ſuo incurvant, minùsque Inſtrumenta corroborant: prout clariùs id demonſtrare posſem, ſi non vererer, Te longis ambagibus detinere id fore moleſtum.

Totum Inſtrumentũ ex ſolido conſtat metallo.

Singularis modus Inſtrumẽta exſtruendi, combinandi, & conſolidandi.

Ratio autem hæc noſtra combinandi & corroborandi Inſtrumenta hæc eſt: Univerſas illas laminas orichalcicas planas, ex quibus tum utrumque crus, tum ipſe arcus, omnesque contignationes ab alterâ parte obversâ transverſis plurimis trabibus figurâ parallelepipedâ, cujus hædræ ampliùs duobus digitis circiter latæ, tenuiores verò quartâ tantùm parte unius digiti ferè crasſæ exiſtunt, ad angulum normalem reſpectu partium dictarum orichalcicarum diſpoſitis, ac plurimis ligamentis ac cochleis adſtrictis ita conſolidavi & confirmavi, conſtringendo nimirùm lamellas dictas illas orichalcicas cum his trabibus chalybeis benè latis crasſisque inter ſe invicem, atque ſic totum Inſtrumentum, ut ne latum quidem unguem huc vel illuc ſe incurvare, vel hâc vel illâ parte à rectitudine ſuâ &

In quibus artificium cõſiſtat.

perfectione discedere queat; eatenus tamen, ut, quando occasio id posceret, rursùs partes omnes, cochleæque restringi & resolvi haud ægrè possent, atque sic Instrumentum illud, si opus foret, aliò transportari. Quam quidem rationem fabricandi, & consolidandi quævis Instrumenta, allaboravi certè quàm dilucidè unicuique Mathematum Cultori sub adspectum ponere; sed cùm in adeò arctissimâ paginâ minimè illa ita distinctè delineari potuerint, oportet omninò eum, cujus rei hujus interest, ut eò clariùs mente rem volvat, donec omnia assequatur, adque praxin ea deducat; haud difficulter tamen rerum Mechanicarum peritus dicta intelliget, re ipsâ etiam cognoscet, negotium hocce ex voto succedere.

Totum Instrumentum commodè potest dissolvi & rursùs coadunari.

Sed, priusquam pergamus, haud alienum erit cognoscere, prout Mechanicis abundè innotuit; universa scilicet oblonga & extensa corpora solida, sive sint lignea, sive ex quocunq; metallo conflata, sive figurâ cylindricâ, quadratâ, hexagonâ, sive octogonâ constent, perinde est: ista inquam corpora, exempli gratiâ, trabes quadratæ, quando respectu crassitiei insigni longitudine gaudent, tunc profectò se se magis incurvant, ut ut videantur satis robustæ, quàm corpus aliquod parallelepipedum, inæqualibus scilicet hædris, præsertim duabus benè latis respectu reliquarum constans; utpote asseres, licet uno aut altero digito tantùm crassæ; sed ut rectè intelligas, hædris suis latioribus scilicet arrectis. Pari modo vectis, vel pertica ferrea quadrata æqualium laterum faciliùs se se inflectit, quàm pertica ferrea æque longa, quæ inæqualibus hædris, duabus scilicet altioribus constat; licet reliquæ duæ satis sint tenues: ut ipsa experientia testatur. Hincque certissimum est, quòd duæ perticæ formâ parallelepipedâ duobus lateribus latioribus, si ad angulum normalem, uno nempe latere tenuiori arrecto ad hædram perticæ latiorem seu explanatam, sive altiorem conjungantur, & firmiter inter se invicem clavis capitatis, sive cochleis affigantur & adstringantur, multò certè magis omni incurvationi resistant, rectitudinemque suam semel inditam conservent, quàm perticæ solidæ quadratæ,

Quanã corpora oblonga se se magis incurvent.

Corpora explanata certo modo se se minùs inflectũt, quàm quadrata oblonga.

dratæ, ut ut ſint multò illis binis inter ſe invicem adſtrictis ponderoſiores. Nam, cùm binæ perticæ ferreæ parallelepipedæ æquales longitudine, unius digiti quartâ parte latæ ſive crasſæ, & duobus digitis altæ, exempli gratiâ, octo tantùm librarum ſint pondo; pertica, vel trabecula, ex ſimili metallo quadrata, æqualia ſcilicet latera habens duorum itidem digitorum, è diverſo non octo, ſed ſexaginta quatuor libras adæquabit; hoc eſt, octies hæc illâ erit gravior, & nihilo minùs faciliùs erit hæc gravior regularis incurvatu, ſi utrâque cuſpide tantùm quieſcere debeat, quàm illæ binæ, inter ſe invicem transversè ad angulum rectum, reſpectu latiorum ſuorum laterum, conjunctæ & conſtrictæ. Quippe alterum corpus oblongum adeò explanatum, alterum eâ ratione, ut diximus, ad angulum normalem inter ſe combinatum & conjugatum, ægrè admodùm cedit incurvationi, licet utrumvis ſeparatim ab explanato latere quàm facilimè obliquari, vel leviuſculâ potentiâ posſit. At verò, cùm transverſo ſitu illæ trabeculæ parallelepipedæ cohærent, altera alteri reſiſtit ſuâ altitudine, quò minùs vel ullo pacto huc vel illuc obliquari, vel à rectitudine detorqueri posſint, niſi adhibitâ aliquâ vi immensâ. Proinde perſuaſisſimum Tibi habeas, quòd Inſtrumenta univerſa ænea (ſicut etiam res aliæ diverſæ) hâc noſtrâ ratione longè faciliùs, minoriqúe ſumptu, nec non multò minori pondere ſint paratu, tum quòd ſint immane quantum validiora per ſe, & firmiora contra omnem potentiam, quàm ſi crura, arcus, retinacula, ſuſtentacula contignationesq; omnes ex ſolido metallo, ab omni latere æque crasſo compoſita & exſtructa fuerint.

Non omne corpus gravius incurvatu eſt difficilius.

Explanata corpora certâ ratione inter ſe invicẽ cõjuncta incurvationi maximè reſiſtũt.

Hâc noſtrâ cõſtruendi ratione Inſtrumentã longè ſunt robuſtiora, & nihilominùs leviora.

Atque hæc, quæcunq; dicta fuére, non ſunt nudæ mentis ideæ, ſed in ipsâ praxi locum habent, prout etiam haud ſecus esſe ipſe abundè ſatis ſum expertus. Quapropter etiam ex compoſito univerſa mea Inſtrumenta eo modo fabrefieri curavi. Quæ, ſi ex quadratis trabibus æneis fuſis combinata & conflata esſent, profectò octies forent graviora, quàm modò ſunt. Hincque Quadrans hicce noſtro artificio conſtructus, qui modò, ſi rectè memini, cum omni ſuo appa-

Si Auctoris Organa ex quadratis trabibus fuisſent conſtructa, multò graviora

ora extitissent, sed ad dirigendũ nequaquã idonea.

apparatu 800 libr. æquat; at alterâ ratione aliquot millium librarum pondo exiſteret. Quæſo, quantos ſumptus tale Inſtrumentum ſibi depoſceret? foretne etiam, ob nimiam iſtam ponderoſitatem, ad Obſervationes aptum, vel ullâ ratione à Viro etiam aliquo robuſtiori tractabile? in primis, quid in Sextantibus & Octantibus accideret (ſi tantâ craſſitie conſtaret metallum) qui ſuo ſoli centro inſiſtunt, ac quorum omne pondus in centrum unicè devolvitur? Vides igitur, noſtro invento majora Organa & leviora minoribus impenſis exſtrui poſſe; adhæc, quò leviora, eò ſanè ſunt Obſervationibus convenientiora, præſtantque cæteris: id quod commonſtrandum erat.

Inſtrumẽta Auctoris ratione minoribus impenſis conficiuntur.

Ideoque ratio illa me impulit, ut chalybeas trabes explanatas duorum poll. altas, & unâ quartâ ferè parte unius digiti latas hinc inde Quadranti huic ſuppoſuerim, atque ad laminas orichalcicas ejus plurimis cochleis capitatis firmisſimè erecto ſitu, ut perſpicis, adſtrinxerim; non ſolùm arcui, ſed reliquis omnibus partibus transverſariis, numero videlicet ſeptem; circa verò centrum gravitatis, quod ſummâ diligentiâ inveſtigatum eſt, in quo omne robur conſiſtit, inſuper adhuc alia quædam retinacula, & transverſa ligamenta chalybea appoſui: ut eò tutiùs in ſuo robore Inſtrumentum conſervaretur. Quæ tamen omnia & ſingula in Delineatione L, ut quidem deſiderabam, adumbrari haud potuerunt; nihilo ſeciùs, puto, ea omnia Te probè intellecturum; præſertim ex adjecto ſpecimine ejusdem fabricæ, trabium ſcilicet erecto ſitu ad partes Inſtrumenti explanatas affixarum, in Figurâ L ad partem inferiorem columnæ exhibito, ut pluribus haud opus ſit ea dilucidare.

Quadrantis centrum gravitatis ſit probè exploratũ.

Trabs illa chalybea obliqua, quæ limbum ſive arcum Quadrantis fulcit, cumprimis affabrè eſt elaborata, æquali undique altitudine ac latitudine donata & limata, tum ad ductum circuli competentem diligentisſimè incurvata. Non eò ſolùm ſervit, ut limbum ſufficienter corroboret, ſed ut quoque posſit in hujus explanatæ, & ad angulum rectum erectæ trabis quâvis parte canaliculâ, quæ cochleæ dire-

Limbi trãsverſarium, quem in finem ſit affixum.

directoriæ ſub Regulâ affixæ adhæret, adſtringi: quò non-nequeas, hujus cochleæ beneficio, Regulam huc illuc exquiſitisſimè commovere, ſimul etiam, peculiari à nobis itidem primùm inventâ ratione, ſingula Minuta & Secunda in aliquo annexo orbiculo ferè adhuc diſtinctiùs, quàm in ipſo limbo ſive ex lineis transverſalibus, ſive ex affixo illo arcu exploratore cognoſcere: ſicuti deinceps Cap. XV fuſiùs explicabitur. Quod ſi hocce limbi transverſarium non undique esſet unius ejusdemque crasſitiei, atque circulum non exactisſimè ſuâ obliquatione æquaret, fieri profectò haud posſet, ut canalicula illa dicta æque leniter ubivis applicaretur & affigeretur, ſi nimirùm vel minimam inæqualitatem referret; quemadmodùm nemo non in ipsâ praxi experietur: quanti nimirùm ſit laboris, tale Inſtrumentum amplisſimum hâc ratione adornare; quamvis in minoribus longè minoris ſit operæ. Nam, dum ejusmodi vaſtisſimi arcus fabricantur, fieri ſanè aliter haud poteſt, etiamſi omnem initiò adhibeas induſtriam, quàm quòd ſæpiùs, dum tot ac tot clavis capitatis & cochleis ſtriatis affiguntur limbo, inæqualitates hinc inde pariant; quæ emendari autem minimè posſunt, niſi toties ac toties, quoties id contingit, innumeras illas cochleas recludas, trabem ſubjectam adimas, atque omnem aſperitatem læves, omnesque incurvationes reducas: id quod pariter in cæteris transverſariis chalybeis, Quadranti affixis & affigendis Tibi haud raro obviam venit, ut vel decies ea rursùs adimere, tempusque terere multiplicibus illis cochleis relaxandis, & vicisſim conſtringendis cogaris; licet tranſtra illa initiò ad normam chalybeam quàm accuratisſimè ſint deducta, & limâ rectificata. Exinde plus ferè temporis hujus generis Inſtrumentis majoribus corrigendis, & ad debitum planum deducendis conſumitur, quàm iis conficiendis & elaborandis; ſicut experientia abundè me edocuit. Verùm è contrario hoc ſingulari beneficio gaudes; quando ejusmodi ex ſolido metallo affabrè elaboraſti Inſtrumentum, illudque omnibus modis abſolutum & perfectũ reddidiſti, quòd ſit opus longioris ævi, & conſtantisſimum;

Maximâ quidem moleſtiâ Inſtrumẽta Auctoris ratione cõſtruuntur.

Sed rursùs maximo Obſervatorum commodo.

ita ut ſecurus omninò esſe queas, nullo tempore illud posſe vitium vel labem contrahere, niſi graviori potentiâ, ſummâque vi lædatur. Id quod in ligneis profectò nunquam præſtabis, licet in iis adornandis nulli labori parcas; attamen ſuccesſu temporis alterantur & corrumpuntur.

Quâ ratione Quadrans columellæ ſit affixus, & quo modo quaqua verſum dirigatur.

Nunc ad columellam chalybeam, de quâ Quadrans hicce pendet, deveniamus; quæ ubi & quomodo affixa ſit, & quâ ratione columella hæc dirigi debeat, ut Quadrans perpetuò planum Horizontale & Verticale exactè conſervet, atque in omni Cœli plagâ correctisſimè ſubſiſtat, hoc ipſum, fateor, multum mihi facesſivit negotii, nec fuit adeò levioris indaginis. Etenim, cùm hicce Quadrans nec parte ſuperiori, nec inferiori usquam inſiſtat, vel inhæreat, neque circulo Azimuthali, nec muro, neque robuſtiori trabi, ut quidem Tychonicus, ſupra Speculam vel Turriculam expanſæ incubet & quieſcat; ſed ſolummodò in ſe ipſe conſiſtat, ſeque ſolus ſuſtentet, nec non dirigat ac commoveat, artis ſanè fuit (prout ex ipsâ Delineatione patet) hoc ipſum ad effectum commodè deducere. Aggresſus autem id ſum eâdem ferè ratione, quâ priorem Quadrantem Orichalcicum minorem Cap. II dirigere ſuſceperam. Primò, magnum, robuſtum, ſatisque longum ferrum quinque ſcilicet ped. longit. fabricari jusſi, dimidiâ parte ad tres ferè pollices latum, atque ad unum ferè crasſum, partem videlicet versùs ſuperiorem; pars verò reliqua inferior teres omninò facta eſt, cujus diameter ad duos, imò $2\frac{1}{2}$ dig. penè accedit. Hâc parte ferrum iſtud, vel potiùs Quadrantis Suſtentaculum vel Retinaculum Fulcro ligneo excavato, per foramen ferreum adæquatum, quod vertici columnæ cochleis affixum eſt, quò Suſtentaculum eò leniùs & firmiùs circumvolvi posſit, ad nodum usque ferreum, ubi pars teres deſinit, immisſum eſt. Secundò, in ipsâ perforatâ columnâ ad fundum matrix chalybea, ſive canalicula conſtituta eſt (in quâ, ut ſuprà diximus, crasſiuſcula lamella parte convexa ac probè expolita inſerta eſt) in hanc, inquam, matricem ſeu tabulam cuſpis teres dicti Retinaculi itidem benè lævigata immittitur; quò totum Inſtrumentum eò promptiùs,

Singulare & commodisſimum Suſtentaculum, ad ſuſtinendũ & dirigendum Quadrantẽ, ab Auctore conſtructum eſt.

leviùs, tum absque omni planè renixu circumduci, ac quaquaversum dirigi nonnequeat. Ferrum autem hocce, sive Sustentaculum summè necessarium est, ut planissimè ad perpendiculum erigatur, atque sic in ipsâ columnâ constituatur. Haud fieri tamen potest, ut vel totum Pedestale adeò præcisè sit erectum, vel ipsum Pavimentum Speculæ, cui insistit, ad libellam extensum, vel etiam columella Retinaculi initiò statim adeò justè Fulcro sit inserta, ut ab omni parte perpendiculo omnimodè respondeat. Idcircò quatuor cochleas chalybeas, per foramina striata sibi invicem oppositas Fulcro inserui, & quidem eo loco, ut ipsam matricem sive canaliculam, cui cuspis Retinaculi, seu potiùs ejus columellæ indita est, omninò decussatim quasi contingant: eo præsertim fine, si sustentaculum illud ferreum, à quo totus Quadrans dependet, haud parùm à perpendiculo deflecteret, atque sese huc vel illuc inclinaret, beneficio dictarum cochlearum protinùs maximâ parte corrigi, ac restitui posset. Nam alterutrâ aliquantulùm laxatâ, rursùs hujus oppositâ totidem constrictâ, necessariò columella Sustentaculi reclusam cochleam versùs impellitur; sic ut totus Quadrans acclinet in contrarium, cochleam versùs, quam modò adstrinxeram. Adeò, ut hâc ratione, ceu haud obscurè deprehendis, & Retinaculum, & totum Instrumentum dirigi & rectificari nonnequeat ad unguem. Quò verò facilior ad matricem, & columellæ partem inferiorem Tibi detur accessus (quippe res nonnunquam poscit, ut vel oleo cuspis columellæ oblineatur, vel cochleæ rectificentur) fenestellam eo loco Fulcri adornavi, quæ facilimo negotio claudi, rursùsque potest aperiri.

Sustentaculum necesse est, ut ad libellam præcisè sit erectum.

Quando verò inclinet quomodo restitui debeat.

Ulteriùs; ad partem superiorem hujus explanati ferri, ad nodum scilicet ejus, ubi pars teres desinit, cardinem constitui, ut ibidem aliud simile ferrum tantæ crassitiei, latitudinis & longitudinis applicari eatenus, quò suprà verticillum mobile quodammodo aperiri, rursusque claudi nonnequeat, respectu videlicet prioris explanati ferri, partis Sustentaculi, cum suâ columellâ Fulcro inserti: haud dissimili modo, quo Retinaculum illud ligneum Cap. II

Fabrica Sustentaculi.

Qua-

Quadrantis illius orichalcici constructum est. Huic insuper cruri mobili robustus axiculus ferreus affixus est, de quo suspenditur Quadrans; & quidem ad partem mobilis cruris inferiorem, prope ipsum cardinem: quippe eo loco & dictum crus Retinaculi mobile, & axiculus maximam exercet potentiam, nec non ipse Quadrans ibidem omnium facilimè & promptissimè commovetur. Hæc bina crura nunc, si ductu parallelo penitùs erecta sunt, se se invicem interioribus suis faciebus haud tangunt, sed ab invicem ad tres quatuorve pollices ob cardinem illum, supra quem crus mobile movetur, sunt remota. Quò autem hocce crus mobile eò minùs nutare, vel vacillare queat, quando vel parte aperitur, vel clauditur, projectura in acumen desinens huic cruri ad verticem affixa, in strigâ quâdam partis ad angulum rectum incurvatæ immobilis cruris ita est aptata, ut in dictâ strigâ crus illud mobile leniter quidem commoveri, neutiquam autem ad latera divagare, vel vacillari possit. Deinde aliud ferrum instar brachii quadrarium quatuor ped. ferè longum, ad verticem mobilis cruris decussatim firmiter affixum & coadunatum est: sicut ex Figurâ L, præsertim illâ subsequente S liquet, in quâ Retinaculum hocce aliquantò majori formâ, melioris intellectûs gratiâ, est adumbratum; ad cardinem verò, partem scilicet inferiorem hujus cruris mobilis, alia duo quasi robustissima brachia seu Fulcimenta, ex uno solido ferro fabrefacta robustissimis cochleis muscariis prævalidè sunt adstricta; quem autem in finem hocce inferius, & illud superius Fulcimentum cruri mobili Sustentaculi fuerint applicata, mox mox dicetur ampliter.

Constructio Sustentaculi dilucidiùs patet ex Schemate S, Cap. XIV. inserto.

Porrò, per foramen spiratim striatum immobilis cruris indita est cochlea quædam robusta satis longa, manubrio adornata, quæ rursùs mobili cruri usque est adstricta, ut liberè tamen in foramine suo bene lævigato eam circumducere possimus: eâ caussâ, ut hujus cochleæ (quam imposterum Regiam, ob insignem & regium ejus usum, appellemus) ope quando adstringitur, crus mobile unà cum Quadrante possit aperiri, vel à parte immobili ulteriùs ad par-

Beneficio cochleæ Regiæ Quadrãs ad planũ verticale exactissimè dirigitur.

tem

tem oppoſitam promoveri & deduci; atque ſic Quadrans, ejusque planum hâc ratione cochleâ illâ adſtrictâ nonnihil ſe ſe inclinare Horizontem versùs, nec non ipſum perpendiculum à lineâ verticali diſcedere necesſum omninò habeat. Quòd ſi verò lubet perpendiculum reducere Quadrantem versùs, ut limbum arctiùs tangat, aut percutiat, vel, quod eodem recidit, planum Quadrantis magis magisque erigere, non niſi dictam illam cochleam Regiam vertere, vel recludere opus habes, manu ſcilicet dextrâ ſiniſtram versùs; atque ſic nullo labore, beneficio unius ſolius cochleæ, ab omni Cæli plagâ Quadrantis planum exactisſimè, ut nihil quidem posſit unquam exquiſitiùs, reſtituitur, & ad ductum videlicet funependuli reſpectu plani verticalis corrigitur.

Majoris firmitudinis gratiâ alia adhuc fulcimenta Suſtentaculo adjeci.

Veruntamen, quoniam totus Quadrans cum rebus omnibus annexis maximum habet pondus, atque ex uno ſolo axiculo, mobili cruri Retinaculi indito dependet, ſic ut ab omni parte, tam ſuperiori, quàm inferiori planè ſit ſolutus; hincque fieri penitùs haud poteſt, ut Quadrans hicce, licet omnimodè illum ad libellam direxeris, in ſuo poſitu exactisſimo aliquandiu perſeveret, ſed necesſariò dictu citiùs à plano, ſituque ſuo vero jugiter diſcedat. Idcircò, ut huic incommodo prævenirem, quatuor illa brachia ſive Fulcimenta excogitavi, crurique mobili Suſtentaculi affixi; ne non Quadrans dicto Suſtentaculo firmiter adſtringi, ac per ſe ita corroborari & confirmari posſet, quò ſemel Quadrante ad amusſim reſtituto & correcto, conſtanter poſtmodùm ſitum ſuum planisſimè penitùs conſervaret, in quamcunque etiam partem verteretur: quin-etiam, quamvis nonnihil à genuino exactisſimo ſitu Quadrans exorbitaret, ſimul etiam juxta perpendiculum, vel fiſtulam hydragyro repletam, de quâ jam ſuprà dictum eſt, & punctum verticale, ſitum ſcilicet Horizonti parallelum (de quo ferè adhuc majora, quàm à plano Inſtrumenti dependent) & quidem quatuor ſingularium cochlearum, ad quamcunque plagam is etiam ſit expoſitus, eum exactisſimè emendandi, ac recorrigendi esſet poteſtas: hâc videlicet ratione.

Quomodo ad situm Horizonti parallelum Quadrans accuratè deducatur.

Initiò, duos vectes quadrangulos ferreos trabi transversæ chalybeæ cruris Quadrantis superioris, ut ex Iconismo perspicis, affixi; & quidem tantæ longitudinis, ut inferiora brachia Sustentaculi non solùm attingant, sed ea etiam parte transeant; cuspides verò horum vectium, sicuti liquet, sunt instar cochlearum spiratim striatæ, ac quatuor matricibus, seu verticillis itidem striatis munitæ; quò sic Tibi liceat inferioribus vel superioribus, hàc vel illâ matrice sive pericochleâ, adstringendo vel relaxando Quadrantem secundùm planum scilicet Horizontis, vel perpendiculum ritè restituere. Sed notes hic velim, si alterutram inferiorum matricium adstringas, alteram superiorum rursus totidem ut relaxes omninò necessum habes. Ita, ut binorum horum vectium, atque quatuor verticillorum ope sit unicuique integra potestas, Quadrantem secundùm perpendiculum, seu lineam verticalem, sive ductum Horizontis, respectu cruris superioris, rectificandi atque exquisitissimè restituendi. Atqui eo pacto, omnibus quatuor his verticillis probè ad invicem constrictis clausisque, sicuti Peritiores harum rerum ultrò agnoscent, Quadrans hicce ne minimùm loco suo emoveri poterit, nedum sponte suâ à rectitudine discedere.

Ope verticillorũ striatorum, aliisque insuper annexis rebus Quadrãs mirè faciliter dirigitur, & integrè cõservatur.

Verùm, Instrumentum ab omni parte validius aptiusq; adhuc esse putavi, si præter hos vectes striatos, ejusq; quatuor verticilla ampliùs duas cochleas adornarem, easque superioribus brachiis sive Fulcimentis Retinaculi Quadrantis applicarem, simul etiam transversis trabibus chalybeis Instrumenti peculiari ferro eo loco, quo commodè possent, affigerem, ut magis magisque Quadrantem sustentent ac corroborent, prioribusque cochleis subvenirent; sicque pariter harum adminiculo totum Instrumentum eò perfectiùs & exactiùs non solùm rectificaretur, sed etiam quàm validissimè & diutissimè conservaretur: prout usus postmodùm, rem utique ex voto succedere, abundè edocuit. Mirum igitur est dictu, quàm procliviter, leniter, promptè & integrè hocce vastissimum ac ponderosissimum Instrumentum commoveri, regi, restitui, & quàm constan-

constanter integritas ejus sustentari liceat; beneficio scilicet quatuor horum verticillorum striatorum, nec non reliquorum duorum superiorum, brachiis, eorumque cochleis applicatorum, juxta perpendiculum nimirùm, lineamque verticalem: id quod præcipuum penè est, quod circa ejusmodi Instrumenta, Regulas habentia, nulli verò circulo Azimuthali insistentia, atque ejus generis Observationes maximè attendi debeat. Dein quoque quàm facilimum sit, ope illius majoris cochleæ Regiæ, crus mobile totius Sustentaculi dirigentis, secundùm planum nempe verticale, ejusque funependulum dirigere: quanquam unum idemq; perpendiculum, si rectè cruri Quadrantis verticali riteque sit appensum, ut nonagesimum Gradum completum præcisè ac leviter, uti decet, tangat, utrique negotio sufficit.

Quãdo Quadrans pauxillùm tãtùm à vero declinet, quomodo perlevi momento restituatur.

Quòd si verò perpendiculum parùm admodùm tantummodò in hanc vel illam exorbitet partem, ut universa verticilla striata recludi haud mereatur, aliud adhuc adminiculum adinveni: nimirùm oblongum ferrum explanatum, sive transversarium denticulatum per medietatem Quadrantis à crure erecto ad limbum usque, alteri cruri Horizontali parallelum, velut ex Figurâ præced. L liquet, affixi: quò possem insigne pondus aliquot librarum ad illud transversarium denticulatum unco suo suspendere, & quidem eo loco, quo ratio id exposceret. Scias enim, quantum quantum etiam huic Organo contignationibus, transversis trabibus, retinaculis, sustentaculis, cochleis, matricibusque striatis sit prospectum, quòd nihilo tamen minùs, mutato gravitatis centro, aliquantulùm loco suo debito funependulum emoveatur, ut sic Quadrans vel huc vel illuc paullulùm, respectu lineæ verticalis, se se inclinet. Centrum autem gravitatis totius Quadrantis variatur, Regulâ ex solido alioqui metallo satis lato ac crasso, tum pinnacidiis robustissimis exstructâ, atque haud vulgare pondus habente aliò atque aliò translatâ. Nam alia planè centri gravitatis est ratio, quando Regula circa quintum, decimum, vel decimum quintum (uti in præced. Figurâ) constituta est, quàm dum circa quinquagesimum, vel sexagesi-

Regulâ commotâ protinùs Quadrãtis centrum gravitatis variatur.

mum limbi gradum hæret, atque alia rursùs omninò ratio eſt, quando Regula ad octogeſimum, vel nonageſimum, ad partem ſcilicet inferiorem Quadrantis, ad crus erectum eſt deducta. In hoc poſteriori quippe Regulæ ſitu, cùm majus pondus ad erectum crus accedat, neceſſe prorsùs eſt, ut perpendiculum, ei cruri appenſum à lineâ ſuâ extrorsùm diſcedat. Regulâ verò, è contrario circa ſecundum, vel tertium Gradum conſtitutâ, oportet penitùs, ut tunc ipſum perpendiculum introrſum à dictâ lineâ verticali deflectat. Adeò ut extra controverſiam ſit, ſicuti Mechanicarum Rerum Periti optimè norunt, Quadrantem quemcunque ejusmodi graviſſimâ, ut neceſſariò requiritur, Regulâ donatum, ratione diverſiſſimi hujus poſitûs, atque adjecti ponderis, aliquantulùm genuino ſuo ſitu, licet beneficio cochlearum omnium examuſſim initiò Inſtrumentum ſit directum & correctum, emoveri. Huic autem inconvenienti procliviter occurritur omni tempore, quocunque loco etiam Regula hæreat; ſi nimirùm pondus iſtud uncinatum Regulæ opponas, ac in adverſam ejus partem ad trabem denticulatam ſuſpendeas: hoc eſt, Regulâ commorante circa partem Quadrantis ſuperiorem, primos videlicet Gradus, ut ex præcedenti Iconiſmo L patet, pondus iſtud versùs crus erectum appenditur, & quidem huc vel illuc commovendo, donec perpendiculum ad lineam verticalem exquiſitè reductum fuerit, atque centrum gravitatis Inſtrumenti ſit reſtitutum. E contrario, Regulâ circa crus erectum ad poſterioresGradus poſitâ, utpote in amplioribus illis altitudinibus, ubiQuadrans ſuâ ſponte, vel potiùs adjecto quaſi majori pondere vi cogitur, ut perpendiculum extrorſum deviet, pondus illud uncinatum ex oppoſito, limbum videlicet versùs Quadrantis commovetur, & quidem quousque æquipondio ſufficiat, atque funependulum & hydragyrum ſuperiori fiſtulæ Quadranti impoſitæ incluſum id omninò expoſcant.

Huic exorbitantiæ pondere ſubvenitur, ut ſemper æquipondium Quadrãs conſervet.

Quæras autem, an non ſatis ſit, Quadrantem hunc cochleis eò deſtinatis ad libellam deducere? utique, mi Lector, præſtat, fateor, initiò ſtatim, quando obſervare incipis; ſed ex

Quare cochleis Quadrãs non ad funependulum revocetur?

ex parte tantùm paullulùm Regulâ promotâ, faciliùs longè est unicuique, pondere isto perpendiculum reducere, quàm tot ac tot relaxandis, ac rursùs constringendis cochleis Quadrantem recorrigere. Modò enim in excessu, modò in defectu hâc ratione, nisi sis hoc in negotio exercitatissimus, hallucinaris. Quando verò Quadrans haud parùm exorbitat, tum equidem suasor ipse sum, ut priùs cochleis atque verticillis illis spiratim striatis situm rectifices, & si quid deinde adhuc restet pauxillùm, vel vitii accedat levioris, id nimirùm isto pondere elimines. Integrum igitur Tibi erit, in quocunq; Regulæ situ, etiamsi sis hocce in pulvere adhuc minùs exercitatus, exactissimè Instrumentum recorrigere; imò etsi perpendiculo assideas, poterit & famulus quisque rudissimus ad directionem tuam id perficere, nunc huc nimirùm, nunc illuc pondere isto transferendo & collocando, usque dum exactissimè perpendiculum lineæ verticali respondeat. Id quod, sicuti planum quoque verticale exquisitissimè ut semper in quibuscunq; Observationibus observetur, maximè est necessarium; secùs profectò jugiter nonnunquam à vero deerrabis: prout sine dubio sæpiùs nonnemini obtigit. Quod utiq; satis superque ex eo liquet, quòd plurimæ Observationes, quæ omninò deberent, non planè inter se conveniant, vel sibi respondeant.

In quibusvis Observationibus oportet examinare Quadrantis positum.

Adhæc manubrium quoddam oblongum teres, circa extremitatem robustissimo ferro armatum, ad immobile crus Sustentaculi Quadrantis duobus obthuramentis explanatis, vel cuneis probè affixi. Eo fine, ut minimè opus habeas, ipsum Quadrantem, vel ejus limbum manu apprehendere, vel istum quodcunque Azimuthum versùs commovere; sed solo hocce manubrio totum Quadrantem admodùm leviusculè quaquaversùm dirigere: quanquam hicce Quadrans tot transtris ferreis, trabibus compactilibus, retinaculis, repagulis, atque cochleis ita est confirmatus & combinatus, ut vel minimùm incurvationi, vel potentiæ alicui mediocri cedat; attamen, præstat isto manubrio Quadrantem commovere & circumducere. Accedit, quòd & hujus manubrii beneficio novâ quâdam peculiari ratione, certis

Manubrio directorio Quadrantem dirigere juxta motum azimuthi.

Quomodo ope trochlearum atq; funicu-

niculorũ pariter Quadrans commoveri possit.

certis scilicet quibusdam trochleis utrique & Speculæ Observatoriæ lateri, & huic manubrio affixis, nec non binis funiculis sericis, per modò dictas trochleas ductis Instrumentum hocce juxta quodcunque Azimuth quàm lenissimè, ut nihil suprà, liceat regere atque dirigere; ita ut neque manubrium, neque ipsum Quadrantem manu attingere opus habeas, ubicunque etiam Observator, sive mediocriter, sive summè elevatæ aut depressæ Regulæ assideat: quemadmodùm istud adminiculum cum hisce duobus funiculis, atque appensis pondusculis lubens quidem adumbrare in utrâque hujus Quadrantis Delineatione volui; sed ob res plurimas & multiplices, huic Instrumento adhærentes, id ipsum adeò clarè & distinctè Uraniæ Cultoribus ob oculos ponere haud mihi licuit. Poterunt igitur, quibus aliquantò harum rerum altior cura est, res has ulteriùs animo volvere: nullus dubito, quin omnia nunc faciliùs, quàm initiò ego, cui ne quidem per somnium illa ipsa in mentem primùm venerunt, comprehendant, etiam ad usum transferant. Eâ gratiâ Pedestali Quadrantis trochleas quasdam appensas vides, quarum ope funiculi ductarii ita duci commodè possunt, ut omni tempore etiam ad ipsum Fulcrum pendeant, ibidemque tractentur; sed Perito sat.

Hoc ipsum adeò distinctè adumbrari haud potuit.

Omnium optima ratio Quadrantes secundùm Azimutha commovendi & dirigendi.

Est itaq; hic modus Quadrantem secundùm Azimutha dirigendi non adeò usque inconveniens; sed, ut suprà jam tetigimus, adhuc aliam planè diversam rationem posteà excogitavi, quomodo Quadrans, juxta Azumutha scilicet, longè exquisitiùs, unius solius cochleæ longioris beneficio, regi possit; & ita quidem, ut Instrumentum perpetuò firmissimè suo hæreat loco, ac eo nunquam dimoveatur, etiamsi vel maximè annitaris, vel ad illud impingas, aut illud impellas. Quò autem eò commodiùs usui conveniat, atque ad praxin deducatur, operæ pretium habui, in antecessum brachium quoddam, sive peculiare Sustentaculum ligneum construere, ut in Delineatione L omnium optimè perspicis: quod etiam melioris intellectûs gratiâ in peculiari Figurâ S designare volui, in quâ alia nonnulla adminicula pro Instrumentis sub ampliori formâ videntur. Hocce

verò

verò brachium, cùm ab alterâ extremitate duobus conſtet circuli ſegmentis, inter duas ſecuriculas, ſive ſubſcudes ligneas applicatur, ac duabus cochleis firmatur, ita tamen, ut leviter relaxatâ alterutrâ cochleâ absque omni renixu poſſit circumduci; & ut eò leniùs procederet, Fulcrum ex eo loco lamellis ſubtilisſimis probè lævigatis circumdedi, nec non brachii duas partes circulares interiores corio texi; atque ſic promptisſimè in quamcunque partem & levisſimè brachium hocce circa Fulcrum commovetur, & eo loco, quo illud requieſcere velis, non niſi cochleis adſtringere opus habes.

Brachium ligneum pro affigẽdâ cochleâ directrice.

Deinde cochleam 16 vel 18 poll. longam fieri feci, quæ inſerta eſt duobus globulis orichalcicis duorum pollicum ad amusſim tornatis ac lævigatis; ita nimirùm, ut transeat per foramen alterius globuli ſpiratim ſtriatum, alterius verò nudum, alterâ parte verticillo firmatum, ut in hoc dicto foramine nudo & lævigato, nec non illo ſtriato promptisſimè verti posſit. Ipſi globuli orichalcici inter lamellas perforatas, quorum foramina paullò ſunt minora circulo globulorum maximo, quatuor cochleis minoribus adſtringuntur; quo quidem modo, licet firmiùs & arctiùs lamellis adhæreant, nihilominùs quaquaverſum ſunt volubiles, manentque verſatiles unà cum inditâ illâ longiori cochleâ, velut ex Schemate præced. L manifeſtum eſt; penè ad eandem rationẽ globi illius volubilis, ſupra quem Sextantes aliàs ad Aſtra exponuntur & commoventur; cujus Capite VI partim jam meminimus, & de quo pleniùs Capite proximo dicendũ erit. Præstereà utriq; majoris lamellæ canalicula chalybea, uno latere aperta affixa eſt, imò illi lamellæ, anſæ illius cochleæ proximæ binas canaliculas ejusmodi appoſui: quò altera extremitas cochleæ globulo ſuo inter binas illas lamellas adſtricto, brachio ligneo illi circa Pedeſtale Quadrantis mobili minori cochleâ eò deſtinatâ affigi; alter verò globulus lamellis ſuis limbo Quadrantis, vel potiùs transverſè ſuppoſitæ trabi arcuatæ chalybeæ annecti nonnequeat. Quòd autem poſteriorem modò dictum globulum duabus, imò tribus quidem decusſatim appoſitis canaliculis

Peculiaris cochlea duobus globulis volubilibus armatis.

Conſtructio globulorum.

Cochlea hæc verſatilis & Quadranti, &

& Sextanti percommoda est.

liculis armare voluimus, ex eo factum est, quò commodè etiam cochlea dicta cum ſuis globulis Sextanti magno noſtro Orichalcico, Capite ſubſequenti deſcribendo, nec non Quadranti Azimuthali, Cap. IX exhibito, adhiberi queat. Nam altera canalis non niſi huic Quadranti, altera rursùs Sextanti, tertia verò dicto Quadranti Azimuthali tamtummodò convenit; ut ſuo loco dicetur ampliter.

Uſus hujus cochleæ globulis armatæ.

Obſervatio igitur quando inſtituenda, Quadrans primùm ruditer juxta Azimuth dirigitur, ſic ut ſtellam determinandam habeas in propinquo; dein Regula quoque ſoluta manu liberâ ad ſtellam propè verum deducitur, ibidemque canali ſuâ adſtringitur: quo facto, ſi planum tunc Verticale & Horizontale funependulo adhuc præcisè omninò reſpondet, ut nihil omninò recorrigendum habeas (ſin minùs, opus eſt ut Quadrantem priùs rectifices) brachium illud ligneum laxatis ejusdem cochleis circa Fulcrum Inſtrumenti mobile Quadrantem versùs ad ſpatium palmarium, vel unius ſpithamæ ferè deduco; atque ad illud globulum extimâ ſuâ lamellâ, vel potiùs canaliculâ cochleâ quâdam affigo, & quidem ad eam brachii partem, ut commoditas & ratio Obſervatoris ex obſervandâ altitudine requirit: quippe brachium vel Suſtentaculum hocce ita eſt adornatum, ut cochlea illa cum ſuis globulis nunc altiori, nunc decliviori loco affigi poſſit. Deinde alter globulus citerior manubrio, ſive canaliculâ Quadranti cochleâ ſuâ annectitur, & quidem à parte ejus poſteriori ad trabem ſcilicet illam chalybeam, ad limbum Quadrantis affixam, ut ſuprà dictum eſt, eo videlicet loco priori globulo planè oppoſito, ita ut cochlea hæc directoria (ut ſic eam mihi appellare liceat) decusſatim, reſpectu Quadrantis, ejusq; limbi Quadranti adhæreat, ad ductum ſcilicet Horizonti parallelum, prout ex Delineatione ſuperiori L elucet. Hoc pacto nunc Quadrans brachio illi ligneo volubili, & viciſſim brachium hocce Quadranti adeò inter ſe ſunt connexa, ut commoto altero, alterum quoq; moveri maximè neceſſum ſit; atque ſic ope hujus brachii Quadrans eò, quò velis, promptisſimè ac levisſimè, ad ſtellam nimirùm dirimendam

Cochlea alterâ extremitate ad brachium, alterâ ad Quadrantem adſtringitur.

Annexâ cochleâ directoriâ & brachium ſimul cum Quadrante circumducitur.

dam deducitur. Adornatis itaque, ac ſic diſpoſitis primùm hiſce omnibus, atque ipſa Obſervatio ſeriò & accuratè ſi nunc aggredienda eſt, oportet ut primitùs brachium illud (unà cum affixo Quadrante) ad Fulcrum cochleis ſuis (quarum jam ſuprà facta eſt mentio) firmetur; quò nec brachium, nec Quadrans ullo modo vel quicquam loco ſuo commoveri poſſit: quippe cochlea illa longior directoria, globulis, lamellis & canaliculis armata omni motioni & vacillationi penitùs reſiſtit, ac ſi Quadrans Pedeſtali quaſi omnimodè, atque ſtudiò eſſet affixus. *Quomodo ipſa Obſervatio inſtituenda.*

Nihilo tamen minùs admodùm eſt volubilis, & promptiſſimè ad nutum omni directioni paret, in quamcunque etiam plagam illum deducere ſatagas. Nam arreptâ ſiniſtrâ manu cochleæ directoriæ anſâ, atque alterâ, dextrâ ſcilicet manu cochleâ illâ, quæ Regulæ ſubjacet (de quâ poſteà pleniùs) atque ita verſis his binis cochleis poteris exactiſſimè, ſuprà quàm dici poteſt, vel Tu Tibi unquam imaginari vales, ſiniſtrâ manu Azimuth ſtellæ vel Solis, dextrâ verò manu ipſam Altitudinem dirimere. Quandoquidem cochleæ illæ binæ ad unguem Quadrantem, ejusque Regulam regunt & dirigunt, prout eas vertis, huc vel illuc torques, ſic Regula nunc elevatur, nunc deprimitur, ac ipſe etiam Quadrans horſum vorſum leniſſimè & leviſſimè deducitur, ut ut Inſtrumentum totum, uti percepiſti, maximi ſit ponderis. Proindè omni aſſeveratione affirmare mihi licet, ſicuti ſuo loco jam ſignificavimus, me poſſe hâc novâ à me repertâ inventione (nullus enim unquam, uti optimè novi, ſimile inventum hactenus prodidit, nedum ad Aſtra adhibuit) Solem videlicet die, in Pinnacidii inferioris circello immotum quaſi, ſtellas verò nocte, tanquam omni prorsùs motu diurno exemptas exquiſitiſſimè multo tempore, quoad volueris, in Pinnacidiis conſtantiſſimè perſeverantes, & minimè illis exeuntes conſervare, atque detinere. *Cochlea admodū eſt volubilis, quaquaversùm illā etiam torqueas.* *Quâ viâ Altitudo, & Azimuth ſimul obtineatur.* *Hoc novo invento poſſum omnem Cœli motum æmulari, ac ſi Corpora Cœleſtia immota prorsùs ſubſiſterent.*

Pariter hâc cochleâ directoriâ, cochleis armatâ licebit Tibi non minùs (ſicuti paginâ præcedente jam partim tetigimus) Quadrantem Azimuthalem, Cap. IX exhibitum, ad

Cochleâ hâc directoriâ etiam Quadrantem Azimuthalē commodisſimè poſſumus dirigere.

ductum Horizonti parallelum ad unguem dirigere. Nam, cùm globulo volubili manubrio proximo etiam tertia canalicula, Sextantis canaliculæ oppoſita ſit adjecta, non niſi exteriorem globulum, beneficio ejus canaliculæ ad crus Quadrantis Horizontale, quod circulo Azimuthali incubat, Obſervatorem versùs infra Regulam ad clavum capitatum (ubi Machinamentum illud directorium pro dirigendis funiculis affigi ſolet) cochleâ ſuâ adſtrictoriâ annectere opus habes; deinde alterum globulum dictâ competenti canaliculâ ad arcum Azimuthalem itidem adſtringere, quibus peractis, arrepto ſiniſtrâ ſcilicet manu cochleæ hujus directoriæ manubrio, alterâ verò dextrâ apprehenſis funiculis, poteris pari ratione iſto Quadrante Azimuthali, prout hoc Horizontali, unà & ſimul Azimutha, & Altitudines exactisſimè & promptisſimè dirimere: id quod hoc loco meminisſe operæ pretium esſe duxi; cùm Capite IX hujus cochleæ directoriæ nulla adhuc facta fuerit mentio.

Eſt omnium exoptatisſima ratio Obſervationes adminiſtrandi.

Quantum autem nunc nova hæc Quadrantem dirigendi ratio Obſervationibus Cœleſtibus, præſertim ſubtilioribus tribuat, æquis Rerum Aſtronomicarum Cultoribus dijudicandum relinquo: cujus præſertim beneficio non ſolùm velocisſimè & promptisſimè, nullo quaſi negotio, ſed pariter penitùs exquiſitisſimè Obſervationes depromere vales, licet nec Regulam, nec ipſum Inſtrumentum ullâ manu attrectare opus habeas; quod aliàs per ſe adeò obfirmatum, & undique conſtrictum eſt, ut commoveri nullo ullo modo, flante etiam vento quàm validisſimo, posſit. Quoniam univerſa in ſe & per ſe moventur, ut Inſtrumentum ipſum reverà nullum, vel minimum motum, nec leviuſculam aliquam torſionem perſentiſcat: ſicuti quidem in reliquis Quadrantibus, in quibus Regula nudis manibus, vel potentiâ haud leviuſculâ modò ſurſum, modò deorſum dirigi, attolli, vel deprimi debet. Quare nullus ſanè dubito, quin genuini, & præ aliis curioſiores Cœli Metatores, quos ſerior aliqua, Aſtronomicam Scientiam promovendi, exornandi, cura tangit, aliquando mihi inſignes gratias ſint acturi, tam pro illâ Regiâ cochleâ, ad planum verticale Quadrantis

Pro tribus Obſervationum adminiculis, ſine dubio, Siderum cultores Auctori gratias agent.

tis reducendum, quàm illis binis, alterâ ſcilicet directoriâ, globulis armatâ ad Siderum Azimutha determinanda, nec non alterâ ad dirigendam Regulam pro quâvis Altitudine ritè capesſendâ; ſimul etiam tandem ſint agnituri, esſe rem præclarisſimam (abſit invidia dicto) ac ſummè necesſariam, hâc ratione Obſervationes ineundi; quâ denegatâ, nunquam profectò vel ullæ Obſervationes alicujus momenti debitè à quopiam peragentur, quicquid etiam hocce in negotio ſibi quisquam vetuſtiori modo attribuat. Adhæc penitùs ſum perſuaſus, nonnemini has cochleas ſublimiores adhuc cogitationes ſuppeditaturas, ad res plurimas, diverſisſimasque procliviter, promptè & exquiſitè regendas & dirigendas; prout etiam mihi ad præclaras inventiones diverſas anſam hactenus dederunt: utpote, quomodo Microſcopia ad unguem ad quodvis objectum dirigi queant, multò ſanè commodiùs, quàm hactenus beneficio majoris & amplioris cochleæ illius, ad lentem objectivam adornatæ: deinde, quâ ratione non minùs harum cochlearum ope in quovis Inſtrumento ipſa Minuta, imò ſingula Secunda, & quidem ferè accuratiùs, quàm ullâ aliâ ratione in ipſo limbo diviſionum cognoſcere, & ſubtilisſimè diſtinguere posſimus: de quibus autem inventis fortè alibi dabitur locus disſerendi, eaq; pleniùs deſcribendi.

Vetuſtiori methodo vix unquam aliquid accurati peragitur.

Hæ cochleæ viam ſternẽt ad res altioris indaginis.

Poſtremò, operæ esſet pretium, ut aliquantò clariùs cochleam illam, Regulæ annexam & ſuppoſitam exponerem; ſed adeò accuratè adumbrari in Schemate, atque ita hîc deſcribi haud potuit, tam ob res innumeras ad Quadrantẽ ſpectantes, quàm ob arctum paginæ ſpatium; quicquid tamen circa hunc Quadrantem fieri nequivit, id occaſione Sextantis ſubſequentis peragemus, tum etiam peculiari Schemate S, cum aliis quibusdam rebus minoribus ſub oculos ſuo loco ponemus. Non obſtantibus tamen illis, tribus me expediam: ſub Regulâ duas anterides chalybeas, duos poll. ferè longas conſtitui, easq; firmisſimè ibidẽ conſolidavi; habentq; foramina circa extremitatem ſpiratim ſtriata, per quæ trajecta eſt cochlea, quæ rursùs ad extremitatem canaliculam quadratam, uno latere apertam, peculiari

De cochleâ Regulæ annexâ.

Quomodo Regula ſit cochleâ directoriâ munita.

minori cochleolâ munitam gerit, & quidem volubilem, ut ſuper cochleam majorem lenisſimè, absque tamen omni titubatione, posſit circumvolvi; eſtque dicta canalicula tantæ amplitudinis, diſtatque tanto ſpatio à limbo, ſive ſubjectâ transversâ trabe chalybeâ, quanto binæ dictæ anterides ab eâ ipsâ trabe: quò cochlea longior beneficio canaliculæ, trabi ſubjectæ aptè quocunque loco, ope illius minoris cochleæ, queat adſtringi. Sed necesſe eſt, ut tota transversa trabs, limbo ſubjecta ad ductum circuli æquabilisſimè limata, lævigata, atque ejusdem ſit crasſitiei, nec non dicta canalicula perquàm ei accommodata, ut non tantùm uno ſolo limbi loco, ſed quovis ad trabem applicari, eiq; adaptari; ac relaxatâ illâ minori cochleâ rursùs aliò transferri quàm promptisſimè posſit. Nam, niſi dicta canalicula ad trabem omnimodè ſit attemperata, ut ubivis lenisſimè adſtringi, ac vicisſim recludi queat, fruſtrà eſt, quicquid hâc in re ſuſcipis, atq; inventum hocce plùs Tibi oneri, quàm auxilio cedit; ſicut ipſe praxi ipsâ experieris. Verùm, artis atque laboris eſt, velut jam ſuprà commemoravimus, hæc omnia tantâ diligentiâ perficere; attamen fieri utique poteſt, dummodò ſudorem non verearis. Nullum ſanè eſt dubium, quin Tu æque rem pro voto obtineas, ac ego in hoc ipſo Quadrante, in quo omnia & ſingula adeò exquiſitè ſunt confecta & elaborata, ut fortè etiam Tu, ſi videre eum obtingeret, acquieſceres.

Opus eſt ut omnia concinnè ſint adornata.

Hæc omnia ita conſtruere difficile quidem, ſed factu tamē non eſt planè impos ſibile.

Quâ viâ Altitudines obtinendæ.

Deniq;, quando nunc ipſæ Siderum Altitudines expediendæ ſunt, Regula cum ſuâ ſubjectâ cochleâ directoriâ primùm liberâ manu elevatur, vel pro re natâ deprimitur, atq; ſic deducitur ad inveſtigandã deſideratam Altitudinem; dein ſiniſtrâ manu apprehensâ cochleæ minoris canaliculâ ad trabem, ſive arcum chalybeum limbi applicatur, ibidemq; ſimul cochleâ illâ minori, canaliculæ inditâ conſtringitur. His peractis Regula jam nullo modo ejus loco ampliùs emoveri, vel hinc inde obliquare vel minimùm poteſt, planè ac ſi Quadranti affuſa, vel clavis cochleatis esſet adſtricta. Quod ſi verò nihilominùs eam commovere, atque ad Aſtrum dirigere Tibi lubeat, nonniſi anſam cochleæ illius appre-

apprehendere necesſum habes, eamque, quò velis, convertere: atque ita mirum quantum exactisſimè, ſimul lenisſimè & velocisſimè Regulam deduces ad quamvis deſideratam Sideris Altitudinem, absque omni impetu, commotione & impulſu obtinendam. Accedit, quòd determinatâ ſic ipsâ Altitudine ſimul hâc dictâ cochleâ directoriâ, ex ejus ſcilicet annexo orbiculo, hujusque indicibus, rotularum crenatarum ſingulari artificio ad cochleæ ductum mobilibus non ſolùm ſingula Minuta, & quina Secunda, ſed etiam ſingula convenientisſimè & exquiſitisſimè posſimus dignoſcere. Quod cùm autem hâc vice ſufficienter nec deſcribi, nec in ſuperioribus Iconiſmis clarè ſatis adumbrari potuit, volui inſigne, & planè novum hocce inventum ſuo loco Cap. XIV & XV, ubi de Dioptris, & in primis de Diviſionibus ex compoſito agetur, reſervare. Id quod adjumentum in aliquo, crede, apud me eſt pretio; quid Tibi, aliisque de eo videatur, cùm omnia probè exploraveritis, liberum eſto judicium. Intereà tamen non neſcias velim, me non vereri, unam aut alteram omninò exquiſitam, ac ſibi invicem probè reſpondentem Obſervationem omni tempore ex ipſo Cælo hoc novo invento, beneficio illarum cochlearum, depromere, quàm alius quisquam, abſit gloria, vetuſtiori modo liberâ manu Regulam commovendo vel unicam ſolam.

Ad cochleam directoriam orbiculus affixus eſt, pro commonſtrandis ex indicibus minutis primis, & ſingulis ſecundis.

Ratio iſta obſervãdi videtur Auctori alicujus momenti.

Ultimò, quales plumulas chalybeas Regula Quadrantis, atque ſubjecta cochlea directoria obtineat, meum quidem esſet itidem breviter explicare; ſed hoc loco, cùm ſimul adumbrari haud posſit, haud perficere datur; differendum igitur, donec ex compoſito de Pinnacidiis, eorumque partibus, uti diximus, agemus. Atque ita reſtat nunc nihil ampliùs, quàm ut paucis referam, quomodo Obſervator hoc Quadrante in omni Altitudine ſummâ ſemper commoditate Obſervationes peragere queat. Si Regula nimirùm haud parùm elevanda eſt, utpote in minoribus Siderum ſublimitatibus, asſeres inferioribus Speculæ trabibus, quibus rotæ ſunt affixæ transversè, impono; atque ſic conſtituitur quaſi elevatior contignatio, ex quâ vel ſedendo in ſellâ illâ

De plumulis Regulæ affixis.

Obſervationes absque omni moleſtiâ ſemper ineuntur.

versatili, vel stando, & si aliter non licet, etiam ex scabellis Observationes administrabis. Si verò Altitudo aliqua declivior est dirimēda, pavimento illi insisto, vel in eo assideo, in quo rotæ viam ducunt; vel si Altitudo ad Zenith ferè vergit, in criptam me recipio, & pariter stando vel sedendo, ut occasio fert, omnia perago; ita ut nullam ullam Observationem in positu aliquo corporis adverso, vel vi adhibitâ, in situ quodam Stellarum, sive Regulæ inepto cogar peragere.

Interioris Astronomiæ deditos puto tandem agnituros Auctoris hâc in parte operam.

Atque tandem hæc sunt, quæ de hocce haud adeò usque vulgari Quadrante nostro æneo proferre volui. Equidem fateor, plurimorum illorum, qui divam Uraniam levi brachio, & dicis caussâ tantùm tractant, parùm admodùm interesse, quòd hæc paullò fusiùs pertractaverim; nihilominùs tamen spero, nonnullos, licet paucissimos (cùm Contemplationes nostræ leviores, imò ferè nullas conferant opes) prodituros, qui acceptâ candelâ, fixisque oculis hæc nostra qualiacunque intuebuntur, animoque volvent. Eorum igitur gratiâ lubens, præsertim Rei Astronomicæ bono, etiam hunc laborem suscipere haud noluimus.

CAPUT XI.

De Sextante Magno Orichalcico.

Instrumentum hocce aliorum haud est postremū.

HUnc Sextantem nunquam non inter præcipua Organa nostra reposui, non solùm, quòd pariter ex solido constet metallo, à facie & à tergo chalybeis trabibus transversariis, subscudibus, anteridibus & transtris sit constructus, ac probè undique compactus; sed quòd etiam haud vulgarem præ se ferat magnitudinem, quatuor videlicet cubitorum, sive sex pedum, imò aliquantò majorem, quoad radium; adhæc, quòd singulari ratione planè sit confectus, ac mirâ omninò facilitate & promptitudine regatur. Hincque ad plurimas sublimiores, ac subtiliores tam Planetarum, quàm Fixarum Distantias dimetiendas illum adhibui; ita ut penitùs mereatur, inter reliqua nostra Instrumenta aliquantò accuratiùs, pleniùsque illum adumbrari, ac

Magnitudo ejus.

Plurimas Observationes hocce Organo Auctor peregit.

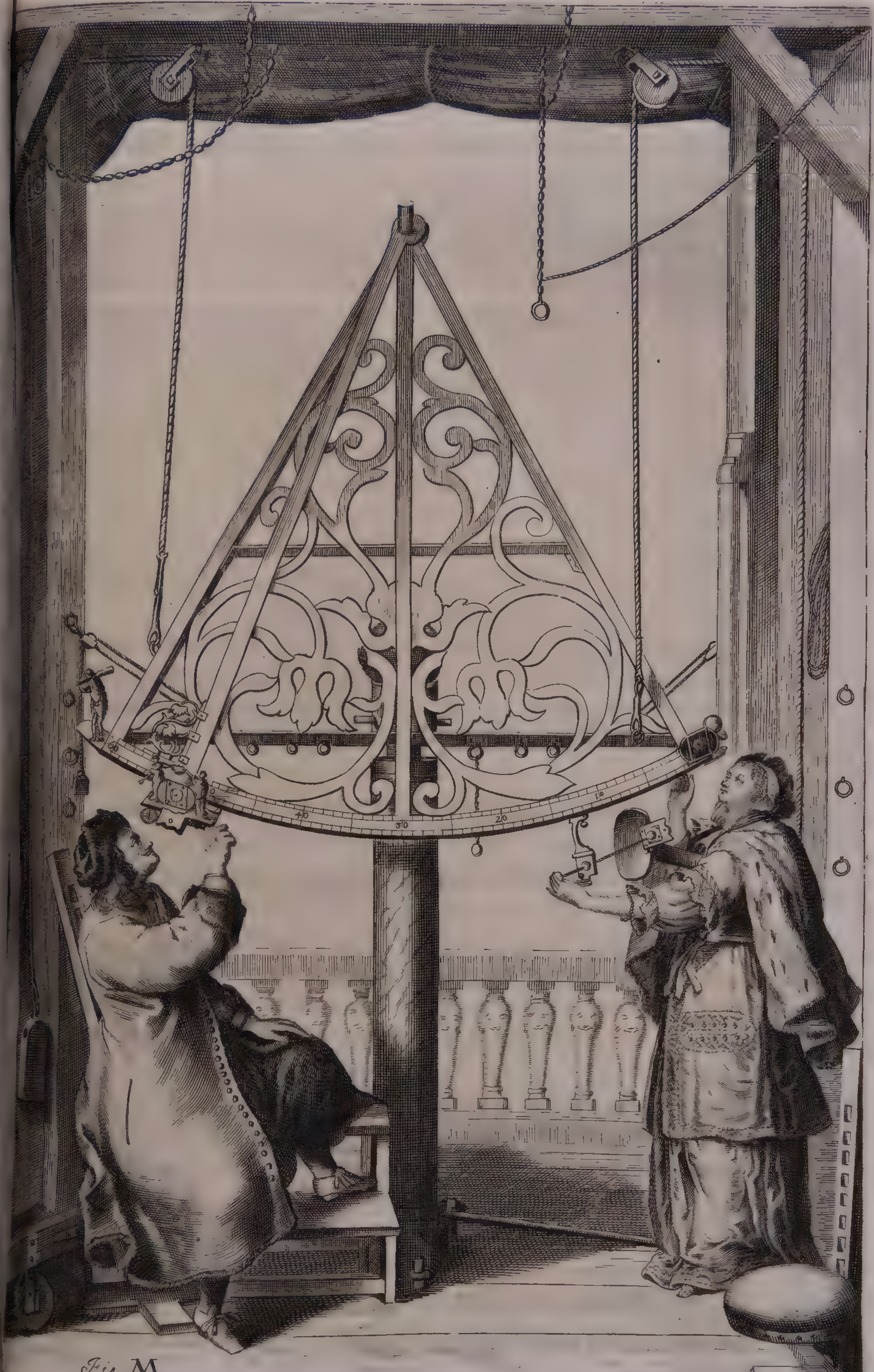


Fig. M.

J. Saal Sculps.

ac deſcribi; maximè verò ratione ejus Speculæ ſive Tabernulæ, in quâ asſervatur, ac ſub cujus tegmine etiam omnes Obſervationes asſiduè peraguntur. Quippe multum mihi ſanè facesſivit negotii, nec parùm ingenium meum torſit, priusquam omnia & ſingula, quæ ad Speculam hanc mobilem, tum ad commodam Inſtrumenti hujus rationem dirigendi ſpectare omninò videbantur, adinvenerim, atq; ad effectum aptè produxerim. Erit itaque haud fruſtraneus labor, meo quidem judicio, mi Aſtrophile, paullò plùs debito Te Deſcriptione hàc detinere. Nam prorsùs mihi perſuadeo, quemadmodùm etiam plurimi, qui diverſa, & haud leviuſcula hujus generis inventa vel oculis uſurparunt, vel poſtmodùm quoq; ipſi manibus ſuis tractabunt, ultrò ſuo tempore fatebuntur; hanc videlicet rationem Sextantes levandi, commovendi, regendi, & ad Sidera dirigendi inter maximè præcipuas ac illuſtres inventiones, quæ unquam hactenus in Aſtronomiâ Mechanicâ, in dirimendis ſcilicet Stellarum Diſtantiis (abſit tamen vana gloriola) à quopiam ſunt detectæ, & memoriæ proditæ, esſe utique reponendam.

Priusquam Auctor omnia commodè adornavit, multum perdidit operæ.

Hæc ratio Sextantes dirigẽdi eſt ſanè alicujus momenti.

Exhibebimus autem Sextantem hunc primitùs à facie præcipuâ & anteriori, cui lateri ipſa Regula & Pinnacidia affixa ſunt, à quo etiam ipſæ Obſervationes à Directoribus peraguntur, quorum ſemper duo in Speculâ circa directionem Inſtrumenti requiruntur, cùm unicus ſolus nihil unquam hujus generis Sextante perficere valeat. Quoniam verò jam à plurimis annis mihi, in adminiſtrandis Obſervationibus, ſæpiùs opera alicujus probè exercitati Matheſeos Studioſi, qui mihi circa Sextantem esſet ab auxilio, defuit, Conjugem meam charisſimam induxi, & ad rimanda Sidera illexi, quò mihi quoque, cùm ſemper præſtò esſet, hàc in pàrte circa Sextantis directionem opem ferret. Id quod oneris ut lubentisſimo animo protinùs in ſe recepit, ſic crebrâ exercitatione, atque continuo uſu Eam, Divino annuente Numine, brevi tempore eò deduxi, ut posſit quascunque Siderum Intercapedines, ut ut maximè arduas (licet etiam adhuc alii Coadjutores mihi ſint à latere) quotiescunque

Anterior facies Inſtrumenti.

Auctor cõjugem adiutricẽ ad Obſervationes adhibuit.

Quo in exercitio ſe etiam nunc ita gerit, ut nemini, etiamſi doctiori haud facilè cedat.

cunque lubet, cum omnimodè plenâ ſatisfactione exactiſſimè, imò ferè promptiùs, quàm quis reliquorum omnium, ut ut ſit eruditior, mecum dirimere. Quippe ad Obſervationes Mulieres æque ut Viri ſunt idoneæ: quandoquidem negotium iſtud non à ſummâ eruditione, & acri ingenio, ſed ab indefeſsâ exercitatione, lynceoque oculo dependet; præſertim verò à Principalis Obſervatoris debitâ & circumſpectâ directione, qui Regulæ, ceu gubernaculo aſſidet, ac omne ſuſtinet onus. At enim verò Directorem in dirimendis Stellarum remotionibus agere, planè eſt res, crede, aliquantò majoris momenti, quàm quiſquam vel Inſtrumentorum tractandorum omninò rudis, vel qui rarò, aut nunquam Sidera ſub dio ſectatur, & Ephemeridum pagellis, ſive aliorum opuſculis pervolutandis tantummodò acquieſcit, ſibi ullo modo perſuadebit.

Obſervationes dirigere res eſt alicujus momenti.

Hoc verò poſitu hujus Sextantis non niſi anteriorem Speculæ partem deprehendis, atque ex trabe transverſâ ſuperiori quatuor ex ſuis uncis dependentes trochleas, per quas funes ductarii ducti ſunt; ad quorum funium alterutram extremitatem unci ſatis robuſti, qui plumulâ chalybeâ preſsâ aperiuntur, ac rursùs relaxatâ clauduntur, annexi ſunt; rursùs ad extremitates funium oppoſitas bina pondera tantæ gravitatis, quantã Inſtrumentum ipſum ſibi expoſcit, utpote in hocce ſexaginta ferè librarum, appenduntur. Præterea ad anteriora Speculæ Statumina, ſive erectas trabes, tegmen ſuſtentantes plurimi annuli orichalcici, ordine aſcendentes, ut patet, affixi ſunt, ut posſis ab utroque latere trochleam ſuâ fibulâ cesſili, nec non ſimiles ab utrâq; Sextantis extremitate, nempe à transverſariâ trabe chalybeâ, ex quâ itidem diverſi annuli dependent, annectere. Per quas nunc pariter funiculi ſubtiliores duplicatò trajecti ſunt, appenſis ad extremitatem funiculorum unius, aut alterius libræ ponduſculis, ad eò magis ac firmiùs in omni plagâ, & obviâ inclinatione ipſum Sextantem (prout ex Delineatione patet) ſuſtinendum & ſtabiliendum.

Inſtrumenti pars anterior.

Quibus inſerviant annuli à ſtatuminibus dependentes.

Olim Tychonis tempore hucusque vix Sextantes ligneos mediocris magnitudinis absque multo labore & ſudore

Hactenus vix lignea Inſtrumenta ſine

ſudore in quovis etiam commodisſimo ſitu regere & dirigere ſuſtinuerunt; vix quibusdam bacillis ac vectibus eos ſuffulcire, atque adeò firmiter, ut ab omni prorsùs titubatione esſent immunes, conſervare valuerunt. Hàc verò noſtrâ novâ ratione omnium amplisſima etiam, & ponderoſisſima Organa, in quocunque etiam maximè adverſo ſitu, vel plano incommodo, potes & leviuſculè & promptisſimè commovere, protinùs etiam ibidem immotè prorsùs detinere, ut ne minimùm titubent vel vacillent; & quidem nullo negotio, aliquorum digitorum concusſione, maximâque velocitate, ut ut planum ad lineam verticalem usq; aſcendat, nihilominùs parent Tibi Sextantes cujusvis ponderis ad nutum, ac ſponte & validè, quaſi clavis trabalibus affixi loco ſuo ſubſiſtunt. Quò autem id eò aptiùs fieri posſet, diverſos annulos æneos benè crasſos inferiori Sextantis transverſario chalybeo annexi: ne non liceat tam crasſiores funes, ſi Obſervatori forſitan esſent impedimento, vel planum Inſtrumenti verticale, vel centrum ejus gravitatis id exigeret, majoris commoditatis, ac firmitudinis gratiâ aliò affigere, quàm ſubtiliores funiculos cum ſuis trochleis modò intra, modò extra Speculam, nunc ad elevatiores, nunc ad depresſiores annulos ſuſpendere; quò Sextans eò magis iis incumberet, ac per conſequens etiam firmiùs multò conſiſteret. Qualis, quantaque autem hæc commoditas ſit; ſed quali etiam curâ, quantoque labore ea à nobis ſit comparata, non niſi ArtiumMechanicarum Periti facilè agnoſcent; uno tamen ore omnes fatebuntur, quando Inſtrumenta ad hunc modum ſunt adornata, atque diſpoſita, quòd ſit tale præclarum, ac præſtantisſimum pro Aſtris rimandis adminiculum, quale unquam hoc in genere, abſit jactantia dicto, dari vel inveniri posſit: profectò, niſi hocce ſingulare inventum feliciter adeptus fuisſem, fruſtrà omninò esſet, talia vaſtisſima Inſtrumenta ænea, vel ſaltem perdurum, moleſtum, ac valdè laborioſum, ad Aſtra exponere, atque dirigere.

ne magno labore regi potuerũt; nunc verò etiam põderoſisſima nullo ferè negotio.

Diverſis funibꝰ, per trochleas ductis Sextantes reguntur.

Præclarisſimum adjutorium hâc ratione dirigere Sextantes.

Ulteriùs, ipſe Sextans Pedeſtali inſtar columnæ, extra Speculam firmisſimè conſiſtenti eſt impoſitus. Parti hu-

Sextantis Pedestale.

jus Fulcri ſuperiori, ad medietatem ferè exterebratæ columella globi illius verſatilis, Sextantem geſtantis immiſſa eſt; de quo Globo volubili partim jam ſuprà dictum, partim etiam infrà mox mox dicendum erit pleniùs. Deinde, ubi à poſteriori Sextantis latere canalicula, in quâ columella ſive axiculus Inſtrumenti verſatur, ibidem centrum eſt gravitatis; quod ut accuratè ſit quæſitum, ac probè determinatum, plurimùm profectò intereſt. Nam hâc in parte ſi quodammodò aberraveris, ægrè admodùm Sextantem, licet applicatis ponderibus, aliiſque adminiculis omnibus, vel ad debitum deduces planum, vel ſuo loco ſpontè unquam ſubſiſtet, ſed modò in hanc, modò in illam deflectet partem. Plerunque tamen, probè etiam notato centro, in Diſtantiis Stellarum declivioribus duorum vel trium Graduum, præſertim utroque Sidere ab Horizonte æqualiter omninò remoto; in eo, inquam, ſitu cuſpis Sextantis, ubi Cylinder ſive Pinnacidium anterius ſubſiſtit, procliviter admodùm Horizontem versùs vergit, ac ſe conſervare nequit: ratio eſt, quòd majora pōdera ſuis funibus in iſto ſitu planè Horizonti parallelo Inſtrumentum ex centro gravitatis emoveant. Quò autem rursùs huic incommodo ſubveniatur, atque æquipondium Sextanti debitè reſtituatur, præſertim, ne Obſervatores nimio oneri & labori (quippe hicce Sextans, ut facilè intelligis, aliquot centum librarum eſt pondo) ſuccumbant, appendi ſuâ uncinulâ funiculum perbrevem, ad ejus extremitatem annulum gerentem, ad anteriorem transverſam Sextantis trabem, & quidem eo loco (diverſos enim annulos ibidem affixos vides) ubi ratio æquilibrii juxta datam Inſtrumenti inclinationem id efflagitat; ibidem, dico, aliud adhuc pondus decem vel viginti librarum, tantæ ſcilicet gravitatis, quantâ omninò opus eſt, annectitur. Per quod non ſolùm æquilibritas Sextanti reſtituitur, ſed etiam efficitur, ut ſic in quibusvis ſitubus Horizontalibus, vel Inclinationibus maximè adverſis admodùm quietè, tum validè Inſtrumentum ſubſiſtere poſſit, & quidem ſponte ſuâ, ut ne digito illi ſubvenire, nedum Tibicinibus, vel ſubſtructione aliquâ opus habeas.

Quo in ſitu centro gravitatis Inſtrumenti ſubveniendum eſt.

Expoſi-

Expoſito itaq; ad certam deſideratam Siderum Diſtantiam, ejusq; plani Inclinationem hoc modo Sextante (quæ autem quomodò ſemper quàm accuratisſimè obtineatur, ne actum agas, haud adeò facilè ex ore alicujus, quàm ex ipsâ praxi & exercitatione addiſces) alteri Obſervatori Secundario, Dioptræ alteri cruri affixæ, utpote in illâ Icone M ad dextram (quanquam & hæc Dioptra ad ſiniſtram apponi poteſt, ſi Regulam, Diviſionesque initiò ſtatim ita diſponeres) adſtanti vel asſidenti incumbit, ut priùs Sextantem ad Stellam, beneficio utriusque Pinnacidii, deducat ac dirigat, vel liberis nudisque manibus (aut quod ſatiùs, longèque aptius eſt, ope illius longioris cochleæ directoriæ, duobus globulis volubilibus armatæ, ac à nobis primùm inventæ, quam ſub finem præcedentis Capitis deſcripſimus) collimationem debitè inſtituat, ac exquiſitisſimè, prout etiam hâc ratione utique conceditur, perficiat. Quo facto, idem hicce Obſervator, apprehenſo manu brachio, ſive Suſtentaculo illo ligneo, duabus cardinibus tereti ligno (quod rursùs anteriori dextro Speculæ Fulcro eſt affixum) annexo, illud ipſum brachium in convenienti loco nunc altiori, nunc decliviori (quippe elevari, ac rursùs demitti poteſt pro lubitu) cochleis ſuis juxta directionem ſitumque Inſtrumenti adſtringit, prout ex utroque Schemate M & N elucet; ſed ipſam ſtructuram omnium optimè ſuo loco, ſub peculiari Delineatione, perſpicies. Non ſolùm dicto Obſervatori, qui Primario eſt ab auxiliis, maximè ſervit, ut ſuo dextro brachio, imò toto ferè corpore illi Fulcimento diductili posſit inniti, in eoque quieſcere (id quod ſingulare, crede, eſt adminiculum, & præclarisſima commoditas, Inſtrumenta in eodem ſemper puncto firmisſimè retinendi); ſed etiam, ut orbi anterioris partis Fulcimenti longior illa cochlea directoria extremitate & canaliculâ ſuâ, & quidem eâ parte, ubi Obſervatori commodum eſt, atque directio Inſtrumenti requirit, dicta cochlea ad ductum limbi penè parallelum adſtringi queat. Hoc quoque peracto, altera canalicula alterius globuli verſatilis ad trabem chalybeam, arcui Diviſionis ſubjacentem itidem cochleâ ſuâ

Modus ipſe obſervandi.

De Fulcimento diductili, pro cochleâ volubili adſtringendâ.

Duarũ cochlearũ ope accuratisſimè omninò Obſer-

 affigi-

servationes peraguntur. affigitur, ſicuti tam ex præcedenti Figurâ M, quàm ſubſequente N dilucidè patet. Atque tum Obſervator, ſiniſtrâ manu apprehenſo cochleæ directoriæ manubrio, etiam alterâ manu prorsùs remotâ, poteſt Sextantem ad nutum quàm promptisſimè & exquiſitisſimè, absque omni titubatione (nam Speculæ omninò eſt affixus) dirigere, & quod magis eſt, tam lenisſimè, ut ne ullum motum alter Primarius Obſervator, Regulam gubernans ſentiat, niſi quòd deprehendat, Inſtrumentum ſtellam versùs ſe ſe commovere, donec illam accuratè utrâque Pinnacidii rimulâ, quo loco tum ſubſiſtit, attingat. Quæ omnia quàm convenientisſimè, exactisſimè, ſimul ac celerrimè à benè exercitato Siderum Scrutatore posſunt expediri, vix facilè credideris, niſi ipſe negotium hocce aggrediaris; atque tum, ſine omni dubio, fateberis, hanc eſſe aliarum inventionum haud poſtremam, cujus videlicet beneficio Inſtrumentum ad Speculam, ſive Tabernulam, in quâ ſubſiſtit, firmisſimè, quin immotum adſtringi datur, ut loco ne minimùm egredi, ſed unà tantùm cum ipsâ Speculâ, quæ pariter ſupra quatuor rotas cum omnibus ſuis appertinentibus rebus mobilis eſt, dimoveri & circumagi posſit, conſervato plano ſuo, niſi cochleam dictam directoriam vel laxes, vel planè Sextanti adimas, ſemper integro: quemadmodùm deinceps pleniùs percipies.

Structura ſellarum diductilium. In hujus generis Obſervationibus, quovis modo etiam Organum ratione plani ſit inclinatum, datur utrique Obſervatori facultas commodè ſtandi, vel ope ſellarum noſtrarum diductilium pro lubitu ſedendi. Quæ Sellæ, beneficio transverſi ſubjecti fulcimenti ſive offendicis, ad erectum Fulcrum ſuum, ſupra baſin decusſatam plurimis quadratis foraminibus inciſum, valdè procliviter unâ manu attolluntur, deprimuntur, ut nunc altiùs, nunc decliviùs Sextanti, quoad Siderum obſervandorum ratio poſtulat, asſidere queas; & ſimul etiam in omni elevatiori ſitu tam ſecurè, ut caſum vereri minimè habeas. Nam, dum huic Sellæ inſides, corporis pondere magis magisquè obfirmatur, & adſtringitur Fulcro, ut inferior offendix nequaquam

ex

ex foramine, niſi priùs ſurgas, offendicemque laxes, exilire poſſit. Hincque ejusmodi Sedilia ut ſunt utilisſima, ſic & maximè necesſaria; quæ niſi mihi comparasſem, vix video, quomodo tot ac tot Obſervationes expedire potuisſem: quippe, etiam conceſſo hocce adminiculo, attamen Obſervationibus Cœleſtibus diu noctuque aſſiduè invigilare, haud vulgaris, crede, eſt labor. Inter reliquas hujus generis Sellas, etiam nonnullas longisſimo Fulcro adornavi, ut posſim, unâ Sextantis cuſpide depreſsâ, ad alteram benè elevatam commodè asſidere, ſubmisſo pedibus duorum vel trium graduum ſcamno: quemadmodùm ex Delineatione præcedenti M, in primis verò N dignoſcere eſt.

Sellis diductilibus ſummoperè opus habemus.

Ad Præcipuum autem & Primarium Obſervatorem ut deveniamus, qui plerunque Regulæ asſidet, & productioribus Sellis frequentisſimè opus habet, in eum omne onus tam Regulam dirigendi, quàm ad debitum planum Sextantem deducendi redundat; atque ita neceſſe eſt, ut ſit in hoc pulvere admodùm exercitatus, ut quasvis hallucinationes, præprimis etiam ab altero ſecundario Obſervatore nonnunquam commisſas protinùs deprehendere, corrigere, omnibusque inconvenientiis occurrere posſit; ne facilè ab altero, ei ab auxiliis decipiatur; ſed è contrario ſubitò non ignoret, quando is benè vel malè rem tentat, ſive ad ſtellam collineat. Niſi enim Gubernator Inſtrumentorum Præcipuus tantæ ſit experientiæ & exercitationis, ut alterius Socii operam ex ſuo ſolo Pinnacidio, cui asſidet, ritè dignoſcere, & dijudicare valeat, ut ut Rerum Aſtronomicarum probè alioqui ſit peritus, ac ſibi etiã ſatis tribuat, in casſum profectò laborabit, quicquid etiam in ſubtilioribus Diſtantiis capiendis unquam tantaverit, & ſæpiùs jugiter à vero diſcedet. Unde autem, & quâ ratione Cooperatoris tui exorbitantias è veſtigio deprehendere posſis, non adeò promptum eſt detegere, nec intelligere; is, qui rebus hiſce incumbere proponit, atq; aliquid ſolidi & exquiſiti ex Cœlo impetrare annititur, habebit, cur ſe ſe deditâ operâ exerceat, usq; dum ſucceſſu temporis metam quoque attingat. Nam initiò ſtatim, dum incipit, nullâ ſanè ratione rem eò deducet,

Niſi primarius Obſervator benè ſit exercitatus, fruſtrà Obſervationes ſuſcipiuntur.

Obſervationibus præeſſe non cuilibet eſt ingenitũ.

cet, ut omnes & ſingulæ Obſervationes ſibi omninò reſpondeant, vel debitam perfectionem omni tempore exhibeant, ut ut juſtæ magnitudinis Organa, exquiſitisſimaque posſideat.

Quomodo olim Inſtrumenta examinaverunt.

Mos fuit Tychonicis, Keplero, Gasſendo, aliisq; , quando ad Obſervationes accesſerunt, ut Inſtrumenta ſua ad normam alicujus Diſtantiæ Siderum, à Tychone olim obſervatæ explorarent ac examinarent; num videlicet eandem ipſam, an diverſam præberent intercapedinem? quòd ſi diverſam, ut plerunque illis obviam venit, tum integram differentiam tot omninò Minutorum, quot inter recèns obſervatam illorum Diſtantiam, & Tychonicam intercedebat, vel auferebant ab univerſis recentioribus, ſi Tychonica Stellarum remotio minor erat; vel vice verſâ addebant differentiam, ſi Tychonica major exiſtebat. Id quod autẽ valdè mihi videtur inconveniens, & neutiquam arridet, quòd nimirùm hâc ratione primùm Inſtrumenta examinari debeant; ac ſi de utriusque Obſervatoris operâ ac diligentiâ hoc pacto omninò ſecuri nos esſe posſemus: quaſi verò & Obſervatores ipſi, præprimis, ſi parùm tantùm admodùm in hâc Palæſtrâ deſudarunt, ac viſu minimè polleant, nonnunquam à vero non exorbitent. Profectò & Exercitatisſimus quisq; aliquando, vel rimando, vel numerando, vel alio quodam caſu improvido ſuperveniente aberrat; ita ut plus diſcriminis veritatis quandoque in Directoribus, quàm in ipſis Inſtrumentis lateat. Concesſo, Organum tuum peccare in excesſu; at quomodò, quæſo, tu omnimodè de Socii tui operatione certus esſe potes? imò, etiamſi Tibi abundè confidas, putasnè Socium Tuum nonnunquam haud posſe modò in excesſu, modò defectu labi per errorem? (prout proclive admodùm fuit iſto antiquiori obſervandi modo) poterisne igitur in ſingulis Obſervationibus ad normam prioris Diſtantiæ, à Vobis inventæ pari modo à reliquis Intercapedinibus differentiam addere, vel ſubtrahere? nonne hâc luſoriâ ratione ſæpiùs turbarentur, ac maximè confunderentur Obſervationes? Profectò, iſto experimento, vel examine caudâ tenes anguillam. Ego, ut ingenuè dicam,

Quæ ratio Auctori videtur inconveniens.

Hallucinantur nonnunquam etiam ipſi Obſervatores.

Vetuſtior ille modus Inſtrumenta examinandi admodùm eſt lubricus.

cam, ejusmodi Obſervationes, ad res abſtruſiores & ſubtiliores indagandas, non vitiosâ nuce emerem, ut ut alius fortè ſecùs ſentiat. Quandoquidem in eâ planè ſum ſententiâ, quòd Inſtrumenta quæcunque ita omninò exactisſimè ab omni parte debeant esſe exſtructa, explorata & approbata, ut perpetuò de illorum certitudine ac conſtantiâ ſecurus esſe posſim.

Examina autem fieri planè debent per differentias Aſcenſionales Fixarum quarundam circa Eclipticam & Æquatorem exiſtentium, ex earum ritè obſervatis Diſtantiis probè per integrum Cœli circulum ſupputatas: quòd ſi iſtum in omnibus ſuis partibus, earumque particulis, nempe in 360 Grad. prorsùs abſolutum dictæ differentiæ Aſcenſionales commonſtrant, Inſtrumentum iſtud omnibus ſuis numeris & partibus, ut in eo deſiderari nihil ampliùs posſit planè eſt expletum; ſicuti ſuo loco jam ampliter diximus. Si quis verò rigidiori tali examine ſua Inſtrumenta nondum exploraverit, viresque eorum cognoverit, ſuaſor ſum, ut priùs hoc opus peragat, antequam ad ipſas Obſervationes accedere audeat; ſin minùs, misſam planè faciat rem adeò teneram & ſublimem. Non ſolùm enim ſe ipſum, ſed & alios eximiè decipiet, atq; in maximos, cum magno Aſtronomiæ damno, inducet errores. Quòd ſi verò nunc Organa dictâ exquiſitisſimâ ratione ad amusſim tentari liceat, haud operæ eſt pretium, adeò vacillanti, & quidem ut plurimùm operâ Sodalium inexercitatorum, Cælum rarò admodùm aſpicientium ea examinare, quæ per ſe necesſariò debent omni tempore esſe correctisſima. Atque ita magis conſentaneum eſt, ex omnimodè abſolutis Inſtrumentis Obſervatorum dexteritatem, atque diligentiam explorare. Equidem, licet mihi etiam triginta, imò quadraginta annorum ſpatio aliqualem cognitionem in Obſervationis negotio comparaverim, nunquam tamen mihi adeò confido, ac ſi non posſim quandoque, etiam cum eo, qui mihi eſt ab auxiliis aberrare. Hincq; ſolenne eſt mihi, ut Obſervationes, Diſtantiasq; ſæpiùs repetam; ſi videam, eas aliquantulùm diſcrepare, non actutùm ad Inſtrumenta, ſed

Priùs rigidisſimè omninò examinãda ſunt Inſtrumenta, priusquã Obſervationes ſuſcipiantur.

Necesſe eſt, ut talia ſemper habeamus Inſtrumenta, in quibus nihil planè deficit.

Nemo ſibi nimiùm confidat, etiam exercitatisſimus.

ſed potiùs ad Obſervatores ipſos, præprimis ad Socium culpam refero. Homines enim nos ſumus, & ad aberrandum non rarò valdè proclives. Inſtrumẽta verò quod attinet, majora noſtra ænea, perſuaſisſimum Tibi habeas, tantâ curâ ac diligentiâ esſe conſtructa & adornata, ut liceat, ſed exercitatis Obſervatoribus, easdem Obſervationes omni tempore, etiam poſt decurſum multorum annorum, magnitudine prorsùs æquales dimetiri.

Ex Obſervationibus, diverſis in proclivi eſt intelligere, quid Inſtrumentis tribuendum.

Verùm, ut diximus, plurimùm intereſt, ut habeas Inſtrumenta abſolutisſima, atque Primarius Obſervationum Director ad rem hanc benè etiam à naturâ ſit informatus, atque tum ſanè ex votis ſuccedent omnia; ut minimè, inſignes quasdam facilè poſſe obvenire hallucinationes, verendum habeas. Præcipui autem Obſervatoris officium eſt, ut Regulæ asſideat, eamque gubernet; deinde eam ruditer ad Stellam ſuam, directo ſcilicet ab altero Coadjutore Sextante priùs quàm accuratisſimè ad alteram Stellam, nudis manibus deducat; atque tum primùm cochleam illam directoriam (cujus jam ſæpiùs mentio facta eſt) ſub Regulâ latentem canaliculâ ſuâ, extremitati ejus annexâ ad incurvatam transverſam trabem, limbo ſubjacentem deſtinatâ cochleolâ adſtringit, quo facto, Regula quàm promptisſimè omni directioni paret, atq; ita adeò leniter, & exquiſitè horſum prorſum dirigitur, quorſum ſcilicet cochleam directoriam torqueas, vertasque; & quidem unâ ſolâ manu, alterâ planè remotâ, absque omni renixu, nullâ prorsùs vi adhibitâ, ut quasvis Diſtantias presſiùs & exquiſitiùs, quàm liberâ manu (ſit venia verbo) hactenus unquam dirimere in tuâ ſit poteſtate.

Præcipui Obſervatoris officium.

Cochleâ directoriâ quomodo Regula ad unguem dirigatur.

Diviſio hujus Sextantis eàdem prorsùs ratione eſt inita, quâ in Quadrante præcedente Horizontali; quilibet Gradus in duodenas partes, atq; beneficio aliquot circulorum, ac linearum transverſalium, in ſingula Minuta diſtributus eſt. Deinde verò ope cujusdam circuli Segmenti in ſuis particulis pariter, ut in Quadrante, diviſi quina Secunda quàm accuratisſimè commonſtrantis; nec non beneficio peculiaris orbiculi, ad cochleam directoriam Regulæ annexi;

Qualis ſit Sextantis diſtributio.

nexi; ex quo videlicet orbiculo, ejusque indicibus pariter Minuta prima, pariter ſingula Minuta ſecunda exactisſimè cognoſcuntur, ſicuti partim jam diximus, partim etiam ſuo loco clariùs dicetur. Pinnacidia quoque eo penitùs modo, quo in Quadrante ſuperiori exſtructa ſunt; niſi quòd utrumque Pinnacidium ad limbum duabus ſolummodò rimulis gaudeat, quæ pariter tamen, uti in ſuperioribus, nunc dilatari, nunc comprimi posſunt: quali autem intrinſeco artificio, peculiari Delineatione commonſtrabitur ac deſcribetur. Ab utroque latere Pinnacidii Regulæ affixi, ſtatua ex ære fuſa, lauream tenens loco Caryatidis ſive Anteridis, altera formam Arithmeticæ, altera Geometriæ gerens, quævis ſuis armis, tabulâ nempe numeris repletâ, atque triangulo, appoſita eſt; non tàm ornatûs cauſsâ, quàm ut ipſa Dioptra, quæ ſemper ſanctè & integrè, inſtar pupillæ oculi, conſervari debet, ab omni extrinſecâ læſione ac concusſione esſet prorsùs immunis. Adhæc, quibus plumulis chalybeis Regula hujus Sextantis ſit munita, ut asſiduè omni limbi loco presſiùs, ſimul lenisſimè adhæreat, cùm non adeò in expedito ſit commonſtratu, Mechanicis ulteriùs perveſtigandum relinquo. Prætereà, ad dextram alterius fixi Pinnacidii, ne pariter facilè lædatur, ab extimâ parte ejus Atlantem, itidem affabrè ex puro metallo fuſum, Cœlum humeris gerentem conſtitui; non minùs ab alterâ oppoſitâ Sextantis extremitate (quia nonnunquam & ibidem, ad dirimendas ampliores ſexaginta Graduum Diſtantias, Dioptra aliqua transfertur) Herculem clavo, æquè totum ex ære nitidè factum affixi, ut inſtar esſent Telamonum, utrumque exterius Pinnacidium defendentium; non ſine peculiari aliquâ, ex mente meâ, ſignificatione: nimirùm, nihil quicquam in Rebus Aſtronomicis absque Arithmeticâ & Geometriâ ſuſcipi, nedum peragi unquam posſe. Hæ enim, ut cuivis Siderum Cultori opem ferant, ſuisque manibus tandem Coronam Aſtronomicam imponant, omninò necesſitas poſcit. Atlas quoque & Hercules, cupiditate, labore ac conſtantiâ maximè Aſtronomo ad res Cœleſtes ſcrutandas opus esſe, notant & deſignant. Adde, cùm Atlas & Hercu-

Rimulæ Pinnacidiorũ pariter dilatari, rurſusque comprimi posſunt.

Pinnacidiis quem in finẽ Statuæ ſint appoſitæ.

De plumulis chalybeis Regulâ adſtringentibus.

Quid ſtatuæ ſignificent.

Auctor versiculis quibusdam addictissimum suum animum erga Studium Siderale exponere voluit.

Hercules, secundùm Veteres, Scientiæ Sidereæ haud parùm operam dederint, eamque jugiter excoluerint, volui in perpetuam memoriam Iconibus Eorum Sextantem hunc nostrum condecorare, atque hisce versiculis, ad limbum æri incisis, meum qualem qualem affectum erga Rem omnem Astronomicam simul breviter exponere, nec non Sextantem ipsum, ejusque structuram Cœlestium Studiorum Cultoribus optimis modis commendare, pariter etiam Inscriptionem adjicere; quò post fata nostra non nesciant, cujus curâ atque operâ, tum quo tempore Insigne hocce Organum (quod diutissimè conservari meretur) conditum atque fuerit constructum.

Herculis hic virtus, humeri poscuntur Atlantis,
Cœlica si penitùs visere tecta velis.
Non hic pervigiles noctes, æstumve, geluve,
Curis cum variis, sit tollerare grave.
Blanda sed Vranie, quæ splendet sola laborem
Æternæ laudis præmia grata levant.

Ætherios varios subeunt quos fornice motus
Sydera, quosve solent cuncta tenere situs,
Promptiùs expandit solus quàm cætera SEXTANS
Organa, quæ solers fingere cura potest.
Ne molem metuas nimiam, pondusq; molestum,
Artis subsidio quod levat una manus.

Inscriptio Sextantis.

HUNC SEXTANTEM

Rei Astronomicæ bono, ex solido metallo,

Novâ & singulari planè ratione fabricandum curavit,

JOHANNES HEVELIUS,

Cons. ac p. t. Jud. V. C.

GEDANI

Anno æræ Christianæ 1658.

per

Wolfgangum Günterum, Automaturg.

Sed ut ad Pinnacidia hujus nostri Sextantis redeamus: tertium

tertium, inſtar Cylindri, in centro ejus, ita ut Regulam ſimul conſtringat, affixum eſt; quantæ autem ſit altitudinis ac latitudinis, occaſione ſuperiorum Sextantum jam dictum eſt. Atque ita & hæc ferè de anteriore Inſtrumenti facie dixiſſe ſufficiant; tum quomodò noctu ad Sidera id dirigi debeat: quanquam hoc loco adhuc ſupperaddere haud alienum erit, quomodò Lunâ ſplendente, ac majori lumine imbutâ Obſervationes peragendæ ſint, ut reliquos Planetas, Fixas, nec non Cometas, non obſtante Lunæ ſplendore, accuratiſſimè obtineas. Olim quidem hucuſq; neque ipſe Tycho, neque alius quiſquam, quantum ſciam, diverſum obſervandi modum Lunâ ſilente, quàm eâ Horizontem illuminante ad Aſtra adhibuit. Crebris tamen Obſervationibus edoctus ſum, lumen Lunæ, præſertim Cylindro ab uno latere magis, quàm ab altero illuminato, non ſolùm Tyronem, mediocriter tantùm huic negotio aſſuetum, ſed nonnunquam etiam Exercitatiſſimum poſſe ducere in errorem; atque inde majoris artis eſſe illuminato undique Cœlo, quàm nocte illuni Stellas rimari.

Quomodo Sextans Lunâ ſplendente ad Sidera exponi debeat.

Splendor Lunæ facilè Obſervatores ſeducit.

Quamobrem duas diverſas capſulas ex craſſiori chartâ conglutinatâ effinxi; alteram, quando duarum Fixarum aliquam Diſtantiam Lunâ haud procul exiſtente; alteram vero, quando Lunam ipſam cum quâdam Fixâ dirimendã habemus. Prior unius & dimidii ferè pedis longitudine eſt, latitudine verò duplâ ratione æquat Cylindrum Sextantis; ſupra & infra, nec non ab utroq; latere arctiori, tecta eſt, ſic ut tantùm à duobus ſibi invicem oppoſitis lateribus longioribus ſit aperta. In velamento majorum laterum inferiori planè in medio foramen tantæ amplitudinis exciſum eſt, ut capſula hæc Cylindro Quadrantis ſcilicet Dioptræ imponi poſſit. Quando igitur nunc binæ ſtellulæ abſque luminis Lunaris impedimento obſervari debent, dictam capſulam impone Cylindro, atque alterutrum latus ejus coopertum Lunam verſùs dirige, ita ut totus Cylinder à Lunæ lumine prorſùs ſit immunis, pariter etiam liberrimus per utrumque latus apertum Obſervatoribus ad binas ſimul ſtellas obſervandas pateat proſpectus. Id quod etiam

Quâ viâ ope capſularũ lumẽ Lunæ à Cylindro prohibeatur.

commo-

commodè ſuccedit, licet intercapedo ſit ſexaginta Graduum, ut in quibusvis Stellarum, Lunæque ſitubus lumen Lunæ omninò à Pinnacidio removeas, ac æque tum Obſervationes accuratè peragas, ac ſi Luna ſileret, vel nusquam adeſſet: cujus generis capſulam in peculiari quâdam Delineatione R ſub Numero 14 infrà adumbratam videbis.

Conſtructio minoris Capſulæ pro Diſtantiis Lunæ & Fixarum.

Altera capſula, quæ ad Diſtantias Lunæ & Stellarum condita eſt, formâ quidem eadem, ſed multò minor ac depreſſior eſt, vix dimidiam altitudinem Cylindri, longitudine verò octo digit. & latitudine ſex digit. æquat. In utroque tam inferiori, quàm ſuperiori tegumento hujus capſulæ foramen ad amplitudinem Cylindri etiam eſt exciſum, ut ei ingeri quoque poſſit, quando nimirùm Luna & Stella ſimul dirimendæ ſunt. Is Obſervator, cui Luna obviam venit, nullo tegumento vel velamine opus habet; alter verò, qui ſtellam rimatur, dimidiam partem Cylindri vel Pinnacidii hâc capſulâ obtegit, ita ut Socius alteram Cylindri partem vel ſuperiorem, vel inferiorem, perinde eſt, liberam nudamque retineat; ille verò, qui tegumento utitur, convertit clauſum capſulæ latus Lunam versùs, ut ejus lumen ab illâ dimidiâ parte Cylindri prorsùs prohibeat, libero manente per aperta illa capſulæ latera ad ſtellam diſcernendam proſpectu: atque tum Luna Tibi haud eſt obſtaculo, manetque Cylinder ab omni parte obſcurus, ut ſtellam utrinque æque diſtinctè, haud ſecùs, quàm tempore Interlunii, diſcernere valeas. Quale autem id, in hocce Siderali negotio, ut ut planisſimum, adminiculum ſit, Imitatores noſtri ultrò ſine dubio agnoſcent.

Lunam exquiſitè obſervare, maximum penè eſt artificium.

At verò, quâ ratione Luna omni tempore admodùm præcisè ſit rimanda & determinanda, haud adeò promptum cuique eſt, ex aliquâ nudâ Deſcriptione intelligere, ſed uſu & exercitatione acquirendum eſt. Nam etſi Luna reliquis Stellis longè videatur major, etiam admodùm ſit luminoſa, ut quisquam multò eam diſtinctiùs, quàm quasvis Stellas ſextæ magnitudinis diſcernere valeat; nihilo tamen minùs ſcire Te oportet, quòd Lunam exquiſitè omninò dimetiri præcipuum & maximum ferè ſit inter reliquas Obſervationes

ones penè omnes, tam propter ejus lumen adventitium nimium, quàm motum proprium celerrimum, præsertim verò, cùm non ex Lunæ centro, sed ab alterutro limbi eluminati latere Distantiæ sint determinandæ; hincque difficulter admodùm metam attingere in manu semper habes.

Diurnæ Observationes Solis & Veneris quomodo sint expediendæ.

Superest, ut quædam nunc etiam de diurnis Siderum Observationibus, utpote de Distantiis Solis & Veneris exquisitè capiendis dicamus; quod negotium ut est maximi momenti, sic summâ quoque attentione & circumspectione, tum peculiaribus adminiculis aggrediendum est. Equidem Tycho, ut mihi videtur, haud usque adeò eâ de re fuit solicitus: quippe non nisi umbram Solis, ex cylindro prioris scilicet Pinnacidii ortam, in plano posterioris Dioptræ, prout licuit, excepit; sed, ut pace tanti Viri dicam, mihi semper sum persuasus, me haud posse, quamvis omnibus viribus id tentaverim, eâ ratione tam præcisè dictas Distantias, sicuti res illa subtilissima alioquin omninò poscit, dimetiri. Proindè, ut aliquantò presiùs rem susciperem, peculiares inventiunculas ad manus sumpsi, & quidem diversas, prout sese Sol aut Venus huic vel illi Observatori obtulerit. Is, cui Venus rimanda obvenit, haud potest aliter, quàm per nudas Pinnacidii rimulas mediante Cylindro rem expedire, simili planè ratione, quâ noctu in cæteris Stellis fieri debet, Sole licet sub ipso Meridiano existente; quemadmodùm haud rarò à nobis etiam factum est: verùm, hæ Observationes diurnæ lynceos sanè oculos sibi flagitant, Venerem nempe interdiu serenissimo aëre, Sole splendente, per utriusque Pinnacidii rimulas nudis oculis accuratissimè discernere. Adhæc, quantâ verò oculorum læsione & offensione id contingat, & quàm grave id accidat Observatoribus, Venerem in viciniâ Solis primùm detegere & scrutari, poterit quilibet ipse explorare; non dubito, quin postmodùm mihi astipuletur, opus esse maximè arduum, tum artificium haud vulgare, ejusmodi Observationes debitè administrare. Noctu Exercitatioribus res quasi ludicra est Astris invigilare; at verò diu Distantias Solis & Veneris exquisitè

Quo pacto Tycho istas aggressus fuerit.

Valdè difficile est, diu Venerem observare.

prorsùs, inquam, deprehendere, etiam Exercitatisſimos quosvis immane quantum torquet.

Quomodo Venus à Sole obſervetur.

Sed ad rem ipſam: poſito, Venus Socio, fixo Pinnacidio asſidenti ſe ſe primùm offerat, tunc illam per nudas tantùm Pinnacidii rimulas, ut modò diximus, inveſtigat: quanquam aptisſimum erit, operique maximè conveniens, ſi ſuperiorem capſulam minorem funditùs Cylindro imponat, eamque eatenus obvertat, quatenus Solare lumen à Cylindro penitùs prohibeat; id quod iſtis Obſervationibus inſigniter, crede, accidit commodum. Verùm, inquies, quomodò quæſo Tu, Regulæ asſidens poteris Solem conſpicere, nedum obſervare? Nonneſcias autem velim, oculos meos multò mihi esſe pretioſiores, quàm ut Solis ſplendidisſimum jubar acrioribus & intentis oculis intuear; tum mihi minimè esſe impedimento, Collaboratorem meum, pro avertendis Solis radiis, capſulâ Cylindrum prorsùs obtegisſe. Nam mihi, Regulæ adſtanti planè diversâ viâ, ſi aliquid ſolidi & accurati deprehendi debeat, rem tentare incumbit; hâc videlicet ratione: Lamellam orichalcicam parvulam altitudine duorum pollicum, & latitudine tantâ, quantâ eſt Cylindri diameter, ſuprà annulum ad perpendiculum erectam fieri feci, adjectis duobus pedibus ſeu fulcris, Cylindri altitudinem æquantibus, ex crasſiori filo æneo conſtructis. Hanc lamellam, in cujus centro minutisſimum foramen, pro excipiendo Solis diſco, eſt perterebratum, Cylindri parti ſuperiori impono, eamque viſui meo ad ductum Regulæ obverto, donec planum lamellæ planè quâ Regulam decusſatim conſtituatur. Deinde, firmato ad Regulam cochleis quibusdam utroque illius annuli ſive lamellæ pede, poterit hæc lamella, unà cum ipsâ Regulâ, perquàm commodè in Cylindro ad nutum moveri, & quaquaversùm dirigi, manente ſemper, reſpectu inferioris Pinnacidii Regulæ affixi, cui tunc asſideo, facie lamellæ planè obversâ. Sed hæc nondum ſufficiunt: quippe, cùm foramen lamellæ, Cylindro impoſitæ longè nunc ſit altiùs conſtitutum, quàm centrum circelli, in inferiori Pinnacidio deſcripti; utique Solis radii, foramen illud lamellæ per-

De lamellis quibusdã Pinnacidiis imponendis.

Lamella cylindro impoſita unà cum Regulâ movetur.

pertranſeuntes haud quaquam ad ductum Sextantis parallelum, ſed, quoad planum Diſtantiæ, Solem inter & Venerem prorsùs obliquè in dictum circellum incident; atq; ita planum Sextantis, quà intercapedinem obſervandam, planè vitioſum, & malè erit inclinatum; tum per conſequens etiam Obſervationes, ſi eo modo peragantur, erunt omninò erroneæ, & nullius ſanè pretii. Proinde aliam lamellam ejusdem prorsùs magnitudinis confeci, eamq; è diverſo alteri Pinnacidiò, oculo Obſervatoris proximo ad libellam congruenter impoſui, ac ibidem binis cochleolis probè adſtrinxi; ita ut commotâ Regulâ tam hæc, quàm altera, huic oppoſita ſupra cylindrum, faciebus videlicet ad ſe invicem ſemper directis, procedant. Et quia in inferiori lamellâ, Pinnacidio ad oculum impoſitâ æque accuratisſimè in medio centrum circelli deſcripti ad Diſtantiam Pinnacidiorum, pro excipiendo Solis diſco, conſtitui, planum Sextantis ad inclinationem Diſtantiæ Solis & Veneris haud quicquam obliquari poteſt; ſed necesſariò oportet, directo ſcilicet altero Pinnacidio ritè ad Venerem, lamellis verò ad Solem expoſitis, ita ut Solis diſcus circellum totum omninò expleat, ſemper ut ſit accuratisſimum. Quò autem circellum, ejusq; centrum eò diſtinctiùs cognoſcas, faciem inferioris lamellæ, Soli expoſitam chartâ albisſimâ ſuperindui, atque in eâ centrum, circellumque, ad Solis radios multò clariores & vividiores in eâ exhibendos, atramento deſcripſi.

Utriq; Pinnacidio lamella imponitur.

Sed & hæc nondum totum omninò ſuſtinent negotium; idcircò, ut rem adimplerem, canalem quadratum ex craſsâ chartâ, leviuſculum tamen in Regulam tantâ longitudine, ut extremitatibus utramque lamellam attingeret, conſtitui: quò ſic lumen Solis circumfluum eò aptiùs prohiberi, Solis verò diſcus, per foramen prioris lamellæ in poſterioris lamellæ circellum incidens eò dilucidiùs ac liquidiùs posſit deprehendi & notari. Cui rei plurimùm confert, quòd capſulâ quâdam papyraceâ ſatis amplâ, ab uno latere tantùm apertâ totum inferius Regulæ Pinnacidium cum ſuâ lamellâ circumdederim, ut locus ibidem planè esſet

Canalis quadratus Regulæ adhibendus.

ſet obſcurus, inſtar alicujus Cameræ obſcuratæ, prout in Quadrantibus facere conſuevimus, ac etiam Capite V in Deſcriptione Quadrantis Horizontalis lignei expoſuimus, ibidemq; pariter ejusmodi Tegumentum adumbravimus: quanquam paullò diverſo Tegumento, & canali in Sextantibus utor, pro ratione Inſtrumenti, & Obſervatoris commoditate: cujus generis Tubum infrà in peculiari Iconiſmo R, ad Num. 13 delineavimus. Applicatis, atque adornatis ſic probè his omnibus, mirum dictu, crede, nobis ejusmodi Obſervationes peragere leviùs & promptiùs eſt, quàm olim Tychonicis, ejusque Sectatoribus; hâc ratione, profectò, labor eſt gratisſimus, & quaſi luſu expeditur: dummodò Coadjutor, qui Venerem rimatur, utrumque ſuum Pinnacidium exquiſitè dirigat; id quod utique dexterrimè poterit, ſi longiorem illam cochleam directoriam, globulis volubilibus armatam Sextanti adhibeat, atque ſic hujus beneficio Stellam asſiduè proſequatur, ac concomitetur; ad exemplum Regulæ Directoris, qui nihil agit ardentiùs, quàm ut tunc Solis diſcum in ſuo circello ſupra Pinnacidium in lamellâ deſcripto exquiſitisſimè excipiat, eumque firmisſimè, quoad opus eſt, in dicto circello detineat: id quod ope illius cochleæ, ſub Regulâ affixæ in numerato habet expedire, quaſi Sol in Cœlo omninò immotus ſtare videatur, ac nullus planè motus diurnus in naturâ detur. Anne igitur hic modus Solem obſervandi tempore diurno, quàm ille antehac plerisq; omnibus conſuetus, per umbram ſcilicet Cylindri, in oppoſito Pinnacidio nudè exceptam longè ſit tutior? penes Te, aliosque Siderum Scrutatores, quando periculum ejusdem rei feceritis, eſto judicium. Ego penitùs mihi perſuadeo, hanc rationem, Solem à Venere dirimendi, omnium hucusque eſſe tutisſimam; num quisquam alius meliorem adhuc cogitationibus ſuis conſequi, & architectari valuerit (prout utique fieri poterit: dies namque diem docet) in medio relinquo. Et tantùm etiam dictum nunc ſit de Obſervationibus diurnis.

Auctoris ratione Obſervationes diurnæ luſu, quæ alioquin maximâ moleſtiâ, expediuntur.

Sol in Pinnacidio detinetur tanquã immotus.

Auctor ſibi perſuadet, hunc modum tutiorem eſſe Tychonico.

Cæterùm, cùm adhuc in Contemplatione dextri, ſive præcipui lateris Inſtrumenti verſemur, videmus duas catenas

nas ferreas, à transversâ anteriori Speculæ trabe dependentes; à quibus Sextans, peractis Obſervationibus, nunquam non robuſtisſimis ſuis uncis à tergo, ſiniſtro ſcilicet latere, cruribus Inſtrumenti affixis ſuſpenditur. Nunquam enim Sextantem hunc, quem ſemper in oculis gero, in globo verſatili, cui eſt impoſitus, quando Obſervationibus non ampliùs exponitur, quieſcere ſino; ne fortè lædatur, concutiatur, vel accuratisſima ejus planities diuturnitate temporis ex ſuo ipſo pondere, alioqui ſatis notabili noxam aliquam ſibi acquirat. Multum quidem eſt laboris, multumque temporis, imponendo in Fulcrum Inſtrumento, cæterisque rebus omnibus adornandis, accingendis elabitur; rursùs etiam non minus eſt operæ, Inſtrumentum à ſede ſuâ removere, ad requiem deducere, velamentis obtegere, occludere, & ab omni aëris injuriâ penitùs defendere; verùm, quicquid ſit, debet tamen, amore in Res Sidereas inflammatum, etiamſi vel aliquoties unâ nocte ambiguo ſive inconſtanti aëre labor hic ſit reciprocandus, hujus negotii minimè eſſe pertœſum: quemadmodùm in hiſce noſtris oris Borealioribus ſæpiùs contingit, ubi mutationibus aëris repentinis frequentisſimè ſumus obnoxii. Attamen ſolatio eſt, quòd omnia & ſingula tali ratione ſint diſpoſita & adornata, ut posſim ſolus, ope tantùm unius Socii, Inſtrumentum hocce Pedeſtali, globoque ſuo haud adeò magno negotio imponere, rursùsque eò removere; beneficio videlicet illorum ponderum, aliorumq; adminiculorum, quæ ſingula tam accuratè deſcribi haud posſunt; inprimis verò ratione ſitûs Fulcri, catenarum, globique volubilis, ut ad Inſtrumenti elevationem, directionem, ac remotionem leviori potentiâ opus habeas, ut ut duo, vel tres robuſtisſimi homines Sextantem hunc cum omni ſuâ neceſſariâ ſupellectili ægrè admodùm, ob ſummam ejus ponderoſitatem, aliò transferant.

Sextans non perpetuò in fulcro ſuo quieſcit, vel remanet.

Duo ſoli obſervatores Sextantē fulcro imponunt

Expeditis itaque Obſervationibus omnibus, ſuſpenſo ſcilicet de catenis Inſtrumento, velamine obtecto, limbo inſuper peculiari tegumento, ut ab omni pulvere adventitio planè ſit immunis, obvoluto (ſecùs profectò limbus ille nitidisſimè

Quomodo Inſtrumentum peractis Obſervationibus tegatur, ac in ſpeculâ condatur.

tidisſimè expolitus & diviſus, nec non ipſa Regula facilè raſuras, maculasq; contraherent) tum, inquam, periſtroma, quod à tribus funiculis ab anteriori & ſuperiori Speculæ transverſario dependet, quibus aliàs elevatum & attractum eſt, ſolvitur; ſtatim etiam dum decidit, reliquis illis diverſis funiculis utrinque ita diſpoſitis conſtringitur, ut dictu ferè citiùs tota Specula ſit obtecta, & penitùs occluſa, ut non, niſi per januam, ab alterutro Tabernulæ latere conditam, intrò pateat aditus.

Poſterior Inſtrumenti facies. Hinc tranſeamus nunc, delineato ac explicato Sextantis latere anteriori, ad latus poſterius huic oppoſitum; id quod pariter ſub peculiari Icone N, ſummâ induſtriâ, quoad fieri potuit, Tibi Benevolo Lectori ſub adſpectum ponere lubens volui: quò Tu eò dilucidiùs ſingulas Inſtrumenti partes perluſtrare poſſes, mihi verò eò clariùs univerſa proponendi detur facultas, nec non ea, quæ ſuprà modò *Quomodo Obſervatores Sextanti aſſideant.* tetigimus, liquidiùs ab omnibus perciperentur. Adſpicitur autem Inſtrumentum, ac ſi esſemus extra oſtium, ut eſt in ſuâ Tabernulâ conſtitutum, ac ab Obſervatoribus ad Sidera directum; alter Coadjutor decliviori loco ad Fixum Pinnacidium, dextro brachio Fulcimento volubili innixus, Sextanti in ſcabello asſidet; alter præcipuus Obſervator paullò ſublimiori loco, in ſellâ illâ productiori verſatili, ſcabellam ſub pedibus tenens, conſidet, ſicuti directio hæc obliqua & valdè inclinata transverſa Inſtrumenti nunc expoſcit, ad omnia & ſingula eò meliùs contemplanda. *Structura Speculæ.* Ipſam Speculam cum toto apparatu à parte interiori hâc facie etiam ſatis diſtinctè perſpicis; quali nempe ſit formâ, magnitudine quà altitudinem, latitudinem, atque profunditatem prædita. Conſtat quidem ex leviuſculis asſerculis abiegnis, quaſi agreſti manu ſit condita; verùm enimverò hæcce Tabernula multum multumque mihi facesſivit negotii, priusquam in mente meâ illam concepi, ac juxta debitam ſymmetriam delineavi. Nam niſi illam quà omnes partes, latitudinem ſcilicet, altitudinem ac profunditatem rectè conſtruxeris, profectò impoſterùm in casſum laborabis, quicquid etiam tentaveris vel funibus, ponderibus,

Fig. N.

bus, ſuſt
ſolùm ha
mentũ, ſ
minùs ac
ſit,ne cu
ſit nimis
circumd
citiùs eri

Quar
ſtra habe
re. Quor
peculiare
tur iſtud r
propoſitu
adeò accu
to protin
ſuccedere
perior Q
ſit diverſ
reis lami
ces verò
do ære fi
ratione,
riori trab
Pedeſtalis
poſſet Ta
brio à par
leviter in
exeat, vel
langas un
vis affixi ,
mobilem
nitum cu
ſtum tegu
(cùm Pe
prout in
eam ſub d

bus, ſuſtentaculis atque cochleis directoriis. Quippe non ſolùm hæc Specula ſatis ſit robuſta ad ſuſtinendum Inſtrumentũ, ſed ut apta quoq; ſit ad firmiter ſubſiſtendum, haud minùs ad circumgyrandum neceſſe eſt: adhæc adeò fortis ſit, ne cuilibet impulſui facilè cedat; è contrario etiam haud ſit nimis gravis, ut unius hominis mediocri potentiâ regi, ac circumduci pro lubitu valeat; ſecùs profectò hæc Specula citiùs erit Tibi impedimento, quàm adjumento.

Juxta Organa Specula ex ædificari debet.

Quamnam autem reverà menſuram Specula hæc noſtra habeat, haud operæ pretium eſſe duco multis recenſere. Quoniam quodvis Inſtrumentum, quà magnitudinem, peculiarem ſibi expoſcit conſtructionem. Committo igitur iſtud negotium Ei, cui hâc ratione Sextantem dirigere propoſitum eſt: videbit utique, etiamſi omnia & ſingula adeò accurratè delineata ob oculos habeat, rem hanc ex voto protinùs, ut fortè ſibi imaginatus eſt, haud quaquam ſuccedere. Sed ut pergamus; Specula hæc pariter, ut ſuperior Quadrantis (quanquam quoad dimenſionem planè ſit diverſa, tam latior, quàm altior) ſupra quatuor rotas, ferreis laminis craſſioribus extrinſecùs munitas fertur; matrices verò rotarum, in quibus ferrei axes volvuntur, ex ſolido ære fuſæ ſunt. Axes autem modò dicti eâdem planè ratione, ut in ſuperiori Speculâ Quadrantis diximus, inferiori trabi affixi ſunt, ut omninò centrum Speculæ, ſive Pedeſtalis reſpiciant; aliter profectò, ſicuti dictum eſt, haud poſſet Tabernula ab uno homine, alterutro ferreo manubrio à parte Tabernulæ poſteriori commodè affixo, adeò leviter in orbem agi. Ne autem tota Specula centro ſuo exeat, vel loco ſuo genuino detrudetur, duas ferreas phalangas unâ extremitate ad cuſpidem inferioris trabis clavis affixi, alterâ verò extremitate ad annulum quendam mobilem circa Fulcrum Inſtrumenti ibidem lamellis munitum cuneis ferreis validè adſtrinxi: Simul annulum iſtum tegumento quodam coriaceo texi, quò liber eſſet (cùm Pedeſtale hujus Inſtrumenti non intra Speculam, prout in Superiori Quadrantis Speculâ vidimus, ſed extra eam ſub dio conſtitutum eſt; veluti ex appoſito Iconiſmo

Tabernula Sextantis volvitur quoque ſuper rotas.

 ſingula

In Speculâ Sextantis Eclipses Solares Telescopio commodiùs, quàm in aliâ quâdam Camerâ obscuratâ observantur.

singula clarè patent. Præterea janua hujus Tabernulæ à latere, ut aditus introeundi obducto velamine pateret, condita est. Occlusâ itaque ab omni parte, atque undique obstructâ hâc Speculâ, intus tum satis apparet obscura, instar alicujus cameræ obscuratæ, ut commodè in eâ tam Maculæ Solares, quàm Eclipses nullo non tempore possint observari: quemadmodùm etiam à multo tempore Eclipses omnes nunc ibidem animadverto. Spatium enim interius non solùm satis amplum est, sed etiam valdè opportunum accidit, quòd dicta hæc Specula mobilis sit, ac quaquaversùm regi, & ad Solem semper directè exponi possit, ut sic continuò Solem ex radiis directis, minimè verò obliquis observare liceat: id quod sanè in aliis cubiculis, obscuratisque cameris, quamcunque etiam plagam Cæli respiciant, neutiquam conceditur; sed sæpiùs, ob Solis obliquiorem situm, ejusque motum continuum, loca fenestrasque immutare oportet. Hincque adductus sum, ut fenestellam in superiori parte utriusque Speculæ lateris condiderim, quò pro lubitu, datâ occasione, globum illum versatilem cum suo Telescopio Machinæ illius Helioscopicæ, jam olim partim in Selenographiâ nostrâ pag. 40 & 98 delineatæ, partim adhuc clariùs infrà Cap. XVIII describendæ ibidem, pro Maculis scilicet Solaribus, Eclipsibusque denotandis, inserere possim: ita ut Specula hæc nostra mobilis non tantùm pro Sextante, sed & aliis diversis Observationibus sit aptissima.

Ex hoc postico Instrumenti latere omnia & singula dilucidiùs patent.

Intellexisti sine dubio, mi Astrophile, jam suprà, Sextantem hunc beneficio cochlearum atq; funium valdè promptè, & promptissimè regi, sustineri, ac firmiter detineri posse; quæ autem omnia nunc ex præcedenti Schemate N Tibi multò dilucidiùs patescunt: quâ ratione nempe Instrumentum ex uncis ferreis pendeat, funesque præcipui Sextantem gestantes, à quibus majora illa bina pondera dependent, quomodò per quatuor illas cochleas, ac supra earum orbiculos trajecti ac ducti sint, & quidem eam versùs partem, ubi ne minimùm Observatoribus sunt impedimento, sed potiùs, ubi in quibusvis Instrumenti directionibus

nibus

nibus maximo illis veniunt ſubſidio. Experieris, Benigne Lector, quàm præſtantisſimum ſit adjutorium pro expediendis Obſervationibus, hæc bina nimirùm pondera funibus eatenus appenſa; ſed hæc ſola necdum ſufficerent, niſi ſimul duos alios funiculos, per certas cochleolas ductos, appenſis ab utroque latere binis ponduſculis, adjecisſem. Nam horum beneficio Sextans in debito ſuo plano, præſertim in adverſis ſitubus, imò in omni, ſive valdè inclinatis, ſive directis directionibus conſtantisſimè conſervatur: exempli gratiâ: datâ Inſtrumenti inclinatione adeò obliquâ, depresſo altero ejus crure versùs Fulcrum atque Horizontem, ſub quali facie in præcedente Figurâ Sextantem delineavimus; eo in poſitu, profectò, majora illa pondera, licet duplo forent graviora, nequaquam loco ſuo firmiter eum ſuſtinerent, niſi minora ponduſcula iis ſubvenirent. In altero enim funiculo ad Fixum Pinnacidium, cui Socius asſidet, annexo, & ex ſuperioribus annulis ſuſpenſo adeò valenter requieſcit, & ab eo ſuſtinetur, ut minimè ampliùs Horizontem, Fulcrumque versùs inclinare, vel vergere posſit; ab altero rursùs funiculo, appenſo ponduſculo ab alterâ Sextantis extremitate cochleis ſuis alligato detinetur, ut æquipondio haud exire, vel ſuo ſitu labare, nec à majore illo pondere vinci posſit. Atque ſic in quibusvis directionibus & inclinationibus alter funiculus alteri ſuccurrit, ut majora pondera nunquam prævaleant, ſed ſemper Inſtrumentum in ſuo æquilibrio mirum dictu conſervetur. Verùm neceſſe eſt, ut in quâvis diverſâ inclinatione utique non neſcias, quomodò funiculi iſti tenuiores nunc altioribus, nunc declivioribus annulis, nunc interioribus, nunc exterioribus (quandoquidem plurimi tales annuli pasſim in Speculâ ſunt affixi) ut omni tempore ſinguli funes convenientisſimè officio ſuo ſatisfaciant, annecti debeant; præſertim, ſi Directorem agere ſatagas, omninò requiritur, ut eâ experientiâ ſis imbutus, ut in quocunque caſu, quando vel talis, vel alia objicitur remora, ut vel Inſtrumentum regi recuſat, vel conſiſtere nequit, actutùm medelam illi rei afferre, vel Coadjutorem tuum quid faciendum, quid

Sextans ponderibus artificioſè admodùm regitur, & dirigitur.

Quid funiculi in hâc directione præſtent.

Obſervator non ignoret, quâ ratione pondera, funiculique debitè in omni inclinatione regi debeant.

Sed hoc ipsum non nisi longo usu obtinetur.

quid mutandum, & quomodo opus tentandum ſit, ut omnia rursùs reducantur, ſibi invicem reſpondeant, atq; ex voto quàm promptisſimè ſuccedant, debitè inſtruere posſis. Sed, crede, faciliùs hæc ſunt dictu, quàm factu, ut ipſe aliquando ex ipsâ praxi ſatis ſuperque experieris.

Alio atque alio loco Sextantis pondera annectuntur.

Deinde in ſuperiori Delineatione non tantùm plurimos pasſim annulos, præſertim ex anteriori Speculæ ſuſtentaculo dependentes vides, ſed etiam diverſisſimos, transverſario chalybeo ad lymbum Sextantis annexos, partim, ut diximus, pro appendendis funiculis ſubtilioribus, partim etiam pro affigendis crasſioribus, ut nunc aliò atque aliò, re ſic exigente, commodè transferri posſint. Quippe in alio atque alio Sextantis ſitu alium atque alium ſibi expoſcunt locum, modò ne Obſervationibus ſint obſtaculo, modò ut æquilibrium Organi reſtituatur, conſervetur, ſicut uſus, atque exercitatio te abundè docebit.

Sextans plurimis transverſariis, tranſtris & retinaculis probè eſt conſolidatus.

Quo pacto inſuper Inſtrumento huic transverſariis chalybeis explanatis, altitudine ſuâ erectis undique ſit proſpectum, ac dicta transverſaria plurimis cochleis ad Corpus ipſum orichalcicum affabrè ſint affixa, clariùs ab hocce latere poſteriori præcedentis Iconiſmi abundè perſpicis; ſic ut negari haud posſit, hunc Sextantem ſufficienter, ad conſervandam omni tempore ſuam rectitudinem & perfectionem, esſe validum ac firmum; inprimis in centro gravitatis robuſtioribus tranſtris & retinaculis, ubi canalicula appoſita eſt, pro columellâ globi verſatilis inferendâ, ut directionis potentiæ affatim reſiſtere valeat, eſt conſtructus & conſolidatus.

Constructio globi verſatilis accuratè deſcribitur, & delineatur.

Quâ ratione verò ipſe Globus orichalcicus verſatilis, (quem jam ſatis fusè Cap. III pag. 107, & Capite VI pag. 125 deſcripſimus) ſit conſtructus, & quibus partibus compoſitus, in ſuperiori Delineatione N adhuc aliquantò clariùs ſub adſpectum ponere volui, ut ſi non ibidem ex ſolâ Deſcriptione, ex hâc utique accuratâ ſaltem adumbratione ſingularum partium ſtructuram ejus plenè cognoſcas. Primò totum Globum æneum cum ſuo ſuſtentaculo ligneo delineavi; ſecundò ſuſtentaculum cum ſolo calice ex ſolido

metallo

metallo fuſo, in quo inferendus eſt globus ipſe orichalcicus; ad quem calicem patellam, quæ fundo calicis ſuper quasdam plumulas chalybeas applicatur, repoſui, quò ipſe globus eò leviùs, promptiusque torqueri, ac quaquaverſum æquabilisſimè, lenisſimè, & nihilominùs arctisſimè regi non nequeat; tertiò, ibidem Globum ipſum cum ſuo ferro tereti inſtar columinis, ſive epiſtomii conſpicis; quartò, annulum cum ſuis cochleis, quibus globus ad calicem firmisſimè conſtringitur; quanquam haud adeò admodùm arctè, quando Sextante, ponderibus armato opus eſt: ſi verò globus verſatilis ſolus Inſtrumentum ſuſtentare debet, licet admodùm firmisſimè cochleis illis capitatis conſtringeretur, nihilominùs neutiquam ſanè omninò par esſet, ad tale grande & ponderoſisſimum Organum, ex ſolido metallò conſtructum ſuſtinendum, ac ſub quâcunque inclinatione exquiſitè iſtud conſervandum.

De Suſtentaculo, pro ſuſtentādis brachiis, & aptandâ cochleâ, globulis munitâ.

De reliquo, in illâ poſteriori Figuratione N dilucidiùs quoque ſuſtentaculum illud incurvatum, ſuſtentando brachio alterius Obſervatoris adornatum patet; quomodo nempe duobus cardinibus in medio fractis ſit Speculæ affixum, atque in tereti ligno elevetur ac deprimatur; item, ſi cochlea illa longior directoria, binis illis globulis verſatilibus armata adhiberi debeat, quâ ratione ad Suſtentaculum, vel potiùs ejus orbem extremitati agglutinata pariter ad Inſtrumentum, ut prompta ſit ad operandum, affigatur; nec non, quomodo Obſervator eam ſiniſtrâ manu regat ac commoveat. Non minùs quoque in propatulo ibidem eſt, quâ ratione, & quo poſitu Primarius Obſervator ſe operi accingit, ſiniſtrâ ſcilicet manu cochleæ directoriæ, ſub Regulâ affixæ canaliculam trabi chalybeæ, limbo ſubjectæ annectendo, dextrâ verò cochleam ipſam directoriam vertendo & dirigendo; tum quomodò altiori loco, re ſic exigente, in ſellâ verſatili, pedibus commodè in ſcabello ſuppedaneo quieſcentibus Sextanti asſidere, nec non gradatim ad diſcernendas dimenſiones denique aſcendere posſit, ut nemo Obſervatorum, ſicuti ſæpiùs tetigimus, nixis genubus hâc noſtrâ methodo Aſtra rimandi

Primarius Obſervator quomodo ſe accingat operi.

di, Obſervationes nunquam unquam peragendas opus habeat.

De cochleâ binis globulis volubilibus munitâ.

Ultimò, melioris intellectûs gratiâ in præcedenti Delineatione N, cochleam illam longiorem, binis globulis volubilibus armatam, quò ſtructura ejus eò clariùs unicuique pateat, adhuc ſemel depictam exhibere voluimus. Quæras autem, quid bini hi globuli operi conferant? an ne nuda cochlea eundem producere poſſit effectum? minimè profectò cochlea dicta denudata globulis eandem, quam meritò debet, præſtaret operationem. Siquidem motus iſte, cui tunc obnoxius eſt Sextans, ductum circuli æmulatur; atverò cochlea hæc directoria omninò eſt recta, & nonniſi in directum absque omni incurvatione procedit: hincque ſi cochlea dicta non per globulos, ſed tantùm per lamellas nudè transiret, vel leviuſculo motui illi circulari reſiſteret, nullo modo tunc Sextans ampliùs regi poſſet. Idcircò, ut huic inconvenienti prævenirem, atque cochlea directoria ad incurvatũ Inſtrumenti motum ſe ſe perpetuò accommodaret, inſtruxi cochleam, vel potiùs ejus matrices, in quibus volvitur & circumagitur, tam nudam, quàm ſpiratim ſtriatam, ut, quoad res tum poſceret, ſe ſe invertere, ac motum illum Sextantis circularem planè æmulari non nequeat. Ex eo fit, ut dicta cochlea directoria, globulis volubilibus ſic armata non ſolùm huic motui circulari liberrimè & lenisſimè, absque omni, vel leviori renixu, ſed etiam cuicunque alteri, ſive Inſtrumentum attollatur, ſive deprimatur, ſecundùm inclinationis directionẽ ſeſe accommodet; ita ut haud opus ſit, Sextante paullò aliter inclinato vel directo, ſtatim ſuſtentaculum brachii vel immutare, vel cochleam ab ejus orbe laxare & adimere, aut aliò transferre.

Quare cochlea dictis globulis ſit dotata.

In angulo Speculæ menſulam, ut & laternam adornavi; menſulam quidem ad conſignandas Obſervationes, laternam verò, ut candelâ accensâ res neceſſarias perluſtrare, iisque perluſtratis eam iterum, laxatâ nempe & decidente valvulâ quâdam ligneâ beneficio funiculi, ejusque ſuſpenſi ponduſculi occludere poſſim. Etenim Obſervationes ſubtiliores

tiliores haud patiuntur lumen aliquod circumfluum, quia noctu in tenebris illud officit luminibus. Eo non attento, requirit omninò Rev. P. Ricciolus candelam ad illustrandum illunâ nocte Instrumenti anterius Pinnacidium, si saltem ex parte notari debeat. Verùm, quare hæc Riccioli Pinnacidia illuminandi methodus ad Observationes neutiquam conducat, suo loco infrà, ubi ex composito de Instrumentorum Dioptris agetur, commonstrabitur. Ego, verissimè, nunquam accuratiùs, quàm remoto omni lumine, profundâ nocte, aëre minùs illustrato Astra rimari valeo. Nam, quantò nox obscurior, tantò magis Observationes mihi succedunt: quippe Dioptræ nostræ ita debent esse necessariò compositæ, ut etiam quàvis obscurissimâ nocte optimè conspici, ac denotari possint.

In tenebris Observationes accuratiùs peraguntur.

Catenæ illæ à superiori & anteriori transversario Speculæ (quarum jam mentio facta est) dependentes, de quibus Instrumentum aliàs est suspensum, necesse est, quando ad Observationes accedimus, ut eò, ubi nemini sunt impedimento, funiculo quodam deducantur; rursùs, quando Sextans adimitur Fulcro, ac feriari debet, laxantur catenæ. Seposito igitur Instrumento, eximendum quoque est Pedestali Fulcimentum unà cum Globo illo versatili, eoque ab omni aëris inclementiâ benè asservato, cavitas Fulcri operculo quodam capitato tegitur, ne pluvia, vel humiditas quædam intret, nec columen sustentaculi; cui Globus versatilis infixus est, circumducendo in suo motu impediatur. Clausâ Speculâ, eâque velamento obductâ Fulcrum Instrumenti extra dictam Speculam operculo sive epystilio suo tectum remanet. Adhæc, ne procella eam aliquando cum asservato Instrumento commoveat, contundat, vel planè etiam evertat, intùs Tenaculo quodam robustiori, ad pedem Fulcri affixo validè fulcitur, atque à parte exteriori ad loricam Sepimenti, quo totum Observatorium alioqui cingitur, funibus adstringitur. Atque tantâ solicitudine opus est, si tale præstantissimum Organum, haud mediocri curâ, labore, sumptuque prognatum, in annos plurimos conser-

Expeditis Observationibus Sextans Fulcro adimitur, Speculaq; clauditur.

vari, tum ad Successores, ut egregiè meretur, illæsum prorsùs, & integrum transferri debeat.

Auctor huic Instrumento plurimùm tribuit; hincq; eo Sidera frequentissimè est scrutatus.

Ope hujus Sextantis plerasque ferè Fixarum, Planetarumque Intercapedines, quarum haud pauca millia jam possideo, dimensus sum, exceptis illis minoribus Distantiis, quæ proximo Octante nostro maximo acquisitæ sunt. Attento cumprimis, quòd istud Instrumentum non solùm ab Artifice affabrè ac solidissimè sit constructum, à me ipso accuratissimè in suis subtilissimis partibus distributum; sed etiam Regulâ, Pinnacidiisq; exquisitissimis munitum, nec non sufficienti apparatu, eoque pertinentibus sit ditatum: in summâ, quòd sit, quoad fieri à nobis potuit, correctissimum.

Auctor hunc Sextantẽ, priusquã ad Astra adhibuit, rigidissimè ab omni parte examinavit.

Id equidem tale omninò esse, non est, quòd mihi gratis credas, nec ex meâ nudâ opinione hæc refero; sed antequam Sextantẽ hunc ad usum transtuli, rigidissimo priùs examini maximâ curâ subjeci, viresque ejus, an nimirùm etiam omnes impleret numeros, ut fas est, exploravi. Ne tum primùm, quando Instrumentum ad Sidera jam seriò exponendum esset, ex Distantiis quibusdam ab aliis olim observatis, ut Tychonicis, aliisq; hactenus frequentissimè usu venit, illud explorare, atque examinare opus foret.

Quâ viâ id susceperit.

At, inquies, quâ quæso viâ, ut neminem, rem illam rectè, ritèque esse susceptam ac peractam, lateat, id ipsum tentasti? Scias igitur, me penè integrum investigando & perquirendo singula, priusquam securus omninò de omnibus factus fuerim, consumpsisse annum. Quandoquidem initiò de Instrumentorum meorum totâ fabricâ admodùm dubius, anxiusque extiti: quoniam hæc mea Organa nonnullas

Initiò Sextantes nostri cum Tychonicis in quibusdam non conveniebant.

præcipuas Fixarum quarundam Distantias, quoties quoties etiam illas cum quibuscunq; etiam Sociis deprehendebam ac repetebam, nonnihil aliter in quibusdam particulis mihi exhibebant, quàm olim Summo Tychoni ex suis Organis obtigerat. Quæ me valdè ancipitem reddebant, ut planè, quò me verterem, & quodnam iter caperem, nescirem.

Quibus Auctor valdè cõturbatus; ac preindè scrupulo-

Nam etsi examinatis probè omnibus, Pinnacidiis, Divisionibus, Regulâ, Fabricâ totâ, nihil penitùs vitii invenirem; nihilo tamen minùs Tychonicis Distantiis multò plùs,

pulosiùs perquisivit omnia.

plùs,quàm meis ipsis tribuebam; an verò benè,an malè tum fecerim,ex dicendis mox mox patebit. Attamen non obstantibus iis omnibus animos sumpsi, ac penitùs constitui, licet Nobilissimus Tycho Instrumenta sua indubitato examine quibusdam Distantiis (ut videre est Lib. I Progymn. de novâ stellâ 1572; de quibus fortè pleniùs Lib. II Machinæ Cœlestis,vel, Deo dante,in Prodromo nostro Astronomiæ, ubi de ipsis Observationibus nobis sermo erit) ab omni suspicione vindicasset, hæc nostra Organa, inprimis hunc Sextantem per aliquod solidius & exquisitius examen, num quicquam in eo lateret erroris, funditùs inquirere, atque sic omninò certus redderer, an prorsùs correctus, an verò vitiosus esset? & utrum vestigiis Tychonicis nec ne mihi foret insistendum? id quod etiam longâ serie, nulli parcens labori, protinùs suscepi, ac tandem feliciter quoque absolvi.

Distantiæ Fixarum Tychonicæ in quantum à nostris discedant.

Verùm, ut unum duntaxat, atque alterum exemplum, in quibus videlicet Distantiis hocce nostrum Instrumentum à Tychonico satis evidenter dissentiebat,depromam, à Lucidâ Arietis modò incipiam, ejusque Distantiâ à Palilicio, quæ à Tychone olim observata est, ut in Epistolis ad Principem Hassiæ pag. 50 videre est, 35° 32′ 0″: quanquam posteà, editâ ejus Historiâ Cœlesti, deprehendi, non omni tempore eandem ipsam Intercapedinem ejusdem planè magnitudinis in secundis aliquot Tychonem invenisse ac determinasse: nunc illam 35° 32′ 10″, ut pag. 200 Progymn. nunc 35° 32′ 20″, 35° 32′ 15″, ut pag. 58 Epist. nonnunquam 35° 33′ 0″, imò 35° 33′ 15″ designavit; quinetiam, si ea ipsa Distantia rursùs ex illarum Stellarum longitudine & latitudine debitè supputatur, fit illa ipsa Distantia inter Lucidam Arietis & Palilicium 35° 31′ 40″. Id quod utique magis magisque me confundebat. Existimabam enim, Exercitatissimos Observatores absolutissimis ab omni parte Instrumentis instructos in tantùm vacillare, atque in unâ eàdemque Distantiâ totidem deviare haud posse, nec debere. Inprimis, cùm ego ipse aliquot continuis annis nostro Sextante eandem Distantiam iterum

Instrumentis perfectioribus exercitatos Siderũ Metatores oportet, ut iteratis vicibus semper idem observent.

iterumque multoties certè, & cum diversis haud usq; adeò inexercitatis, ac benè Peritis Adjutoribus ex Cælo deprompserim 35° 32′ 45″. At inquies, amabo, quid hæc paucula Minuta, Secunda sibi volunt; conferentne, an adiment alicujus notæ quædam Observationibus? maximè, inquã, mi Amice, verùm nolo hoc loco multa hâc de re nunc fundere verba; sed suo loco, quo materia hæc spectat, ad Prodromum fortè nostrum Astronomiæ, necessariò dicenda reservanda erunt. In præsens tribus dixisse sufficiat, hanc discrepantiolam mihi omninò plùs plùsque ansam dedisse, rem aliquantò altiùs, pressiùsque indagare.

Minima nõ nunquã Maxima subtilioribus rebus ingerunt.

Præter hæc, Distantiam Palilicii à Polluce Geminorum, quam Tycho in Epistolis suis tradiderat 45° 5′ 0″, in Observationibus verò suis diversimodè, utpote, 45° 7′ 20″, 45° 7′ 0″, 45° 4′ 15″, 45° 3′ 40″ & quæ ex longitudine & latitudine Tychonicâ prodit 45° 5′ 30″, ego Instrumento meo multoties summâ diligentiâ 45° 3′ 45″ dimensus sum. Quæ sanè discrepantia satis est evidens. Atverò, quis quæso nostrùm metam attigerit rimando? vereor in præsentiarum effari, nec modò mearum est partium, sed sublimiorum Rerum Cœlestium Peritissimis Scrutatoribus ex suis ipsis Observationibus, atque hac nostrâ rigidissimâ Inquisitione, quam unicuique ipsi studiosissimè tentare licebit, hanc controversiam relinquo dirimendam.

Satis evidẽs discrepantiola inter Distantias Tychonicas nostrasque.

Ideoque statim initio Observationum mearum nulla ulla mihi potior fuit cura, quàm ut sequentes numero octo Intercapedines Fixarum, utpote Lucidæ Arietis & Palilicii; Palilicii & Pollucis; Pollucis & Reguli; Reguli & Spicæ; Spicæ & in manu Serpentarii; in manu Serpentarii & Aquilæ; Aquilæ rursùs à Marcab; & denique Marcab à Lucidâ Arietis, postquam illas sæpiùs sæpiùsque iteratò semper planè easdem nostro Sextante invenerim, utut à Tychonicis Distantiis haud pauxillum discederent, rigidiori subjicerem calculo, atque differentias earum Ascensionales inquirerem. Quibus deinde conjunctim additis, clarè deprehendi, has differentias Ascensionales omnes integrum omninò circulum, nimirùm 360 Grad. producere, & quidem

Per differentias Ascensionales Auctor rem omnem scrupulosè, ut decet, pervestigavit.

dem

dem valdè præcisè, de quo tum ipse multùm multùmque mirabar, ut nec in uno, aut altero secundo, sive in excessu, sive defectu peccarent. Id quod mihi tunc instar infallibilis experimenti, atque demonstrationis omni exceptione majoris erat; Instrumentum videlicet meum non tantùm ab omni parte esse absolutissimum, sed Observationes quoque singulas exquisitissimè à nobis esse administratas; atque ita omninò victus, imò, fidem omnem his nostris Observatis adhibere, iisdem acquiescere, & reliquorum quorumcunque Observationes minimè loco normæ amplecti, sed in suo relinquere pretio, sum coactus. Quæ deinceps fideliter ac strenuè nos fecisse, necdum profectò me pœnitet. Nullus prorsùs dubito, quin omnes & singuli, hæc nostra probè ritèque examinaturi, & in Cœlo, & in calculo rem planè eandem invenerint. Quid verò caussæ sit, quòd Tychonicæ Distantiæ, & quidem illæ ipsæ, licet à nostris discrepent, per differentias Ascensionales pariter integrum ferè circulum, si paucissima Secunda excipias, produxerint, haud pluribus enarrare modò possum, nedum planè, ut quidem res adeò sublimis, à quâ Rerum Astronomicarum maxima dependent momenta, meritò sibi exposcit, commonstrare; spero tamen, si Deus O. M. vitam, sanitatemque concesserit, in Prodromo Astronomiæ nostro, uti modò dicebam, me abundè officio nostro satisfacturum. Hac vice, ut finiam, sufficiat, Sextantem hunc meum esse ritè constructum, probè divisum, & accuratè examinatum, ut utique securè ipsi fidere possimus: quemadmodùm ipsæ Observationes nostræ Lib. II, III, & IV. hujus Machinæ Cœlestis ampliter re ipsâ loquentur, ac demonstrabunt.

Re benè explorata, Auctor omnem auctoritatem respuit: an rectè? Cœlum ipsum evincet.

Unde Tycho & Auctor eundem integrum circulum ex diversis Observatis deduxerint, in Prodromo Astronomiæ commonstrabitur.

CAPUT XII.

De Octante Maximo Orichalcico.

QUemadmodùm hic Octans aliorum omnium Instrumentorum meorum haud postremum est; sic quoque inter ea meritò, quæ in sinu, manibusque unquam habui, illum repono. Ad quem inprimis construendum nulli labori,

Octans hic inter meliora Organa referendus.

bori, ſumptuiq́ue peperci; maximè verò omnem adhibui diligentiam in Diviſiones & Dioptras, ſingulari planè, ac novo artificio confectas: cujus generis nusquam hactenus, ni fallor, adhuc fuerunt in uſu, nec ſcio, an adhucdum ſimilia Pinnacidia ad hæc noſtra effinxerit quisquam. Ipſe Octans, ut ſuperior Sextans, ex ſolido conſtat metallo; anterius utpote latus præcipuum ex puro orichalco, poſterius verò ſecundarium contignationibus, transverſariis, tranſtrisq́ue ſolidis, ac chalybeis inter ſe firmisſimè connexis eſt conſtructum: prout ejus ſtructura ex hâc appoſitâ Delineatione haud obſcurè patet. Præprimis limbo robuſtisſimum transverſarium ex ferro explanatum, itidem ut in ſuperioribus Organis, ad altitudinẽ explanati lateris erectum ſubjeci, cochleisq́ue capitatis probè adſtrinxi, nec non Tenaculo illi intermedio procerisſimo, ac benè largo orichalcico, ad quod limbus cum ſuis cruribus alioquin eſt affixus, adhuc multò robuſtiorem trabem ferream pro Fulcimento ſubdidi: ne Inſtrumentum hocce Nobile ob ſuam amplitudinem & gravitatem, in centro ſuo gravitatis quieſcens, à ſuâ perfectione vel commovendo, dirigendo, vel Globo Verſatili imponendo & reponendo diſcederet, frequentisſimoq́ue uſu incurvationem aliquam contraheret, & Pinnacidia cylindracea, quà Octantis planitiem, diſtorquerentur.

Gaudet planè novis Dioptris.

Ex ſolido conſtat metallo.

Transverſariis robuſtisſimis eſt conſtructus.

Etenim Inſtrumentum hocce quoad radium ſex cubitos, ſive novem ferè pedes æquat, atq́ue limbus ejus tantæ eſt amplitudinis, ut capax ſit quadraginta quinq́ue integrorum Graduum, prout nomen Octantis omninò tot etiam expoſcit. Eſtq́ue eo fine tantâ amplitudine donatus, quò mihi eò diſtinctiùs & exquiſitiùs perficere diſtinctiones Graduum ac Minutorum, nec non poſtmodùm eò accuratiùs Intercapedines Siderum dimetiri liceret. Haud tamen hoc Octante Diſtantiæ quadraginta Grad. ſuperantes, licet arcus ejus in 45 imò 46 Grad. ſit diſtributus, determinari posſunt: ex quâ ratione autem id pendeat, quando de Pinnacidiis infrà agetur, dicendum erit. Reliqua verò univerſa Stellarum intervalla, etiam omnium minima, licet tantùm

Magnitudo Octantis.

Omnium minima, ſed non maxima Octante dirimi posſunt Diſtantiæ.

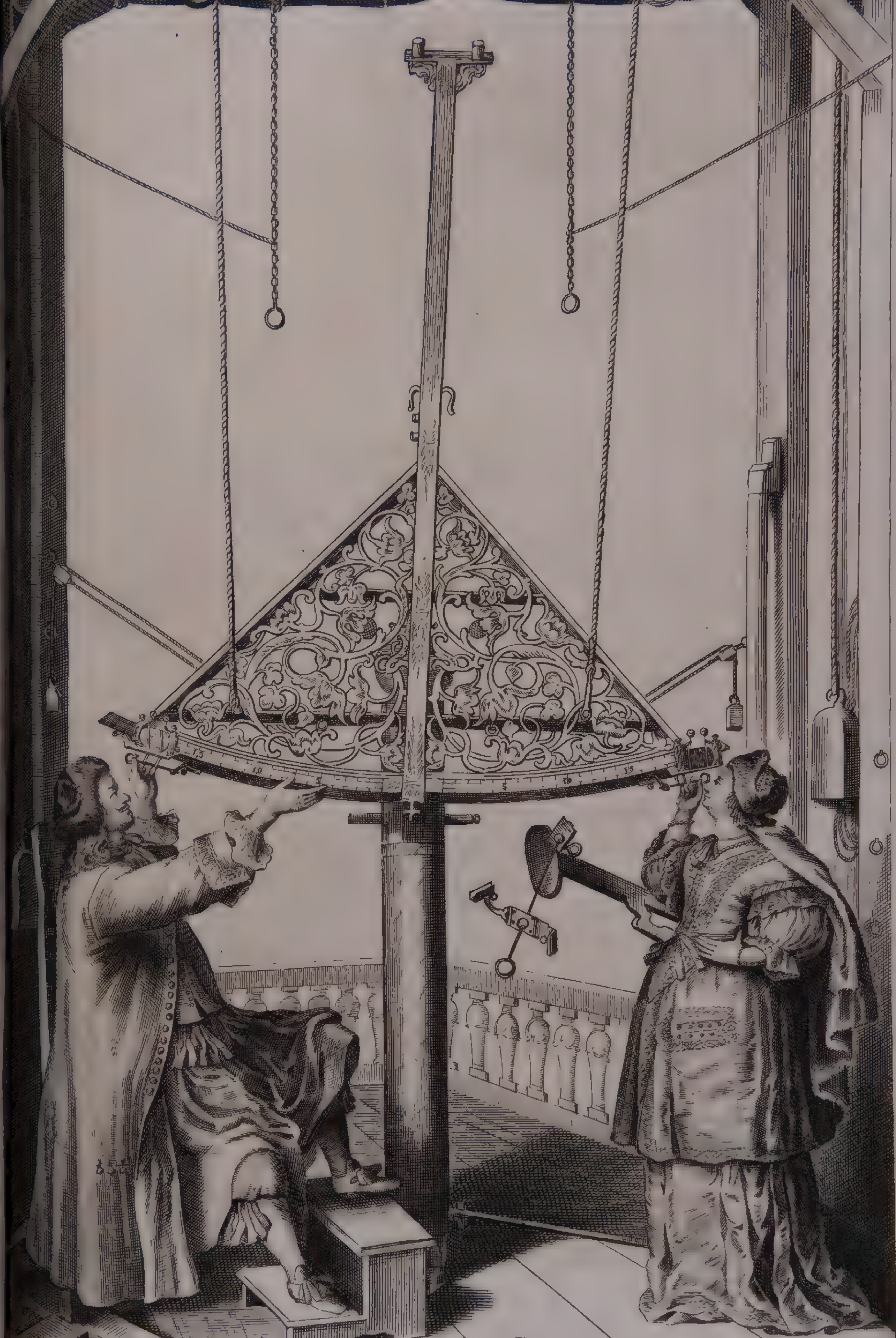


Fig. O.

tantùm ſint aliquot Minutorum, imò Secundorum, utique ad unguem dirimi posſunt; veluti quoque hocce Organo amplisſimo Intercapedines Plejadum omnes ex voto dimenſus ſum; an id ipſum adhuc à quopiam tentatum, vel peractum ſit, valdè ſanè dubito. Proinde etiam hicce Octans potisſimùm ad ſtrictiores Diſtantias à me ſancitus eſt; non quidem eà de re, ut fortè Tibi imaginaris, quòd ſit nimis vaſtus, gravis, & ad dirigendum minùs tractabilis? neutiquam profectò: imò, licet ſuo pondere, cùm ex puro puto conſtet metallo, robur duorum valentisſimorum hominum, ſi aliò nudè tranſportari debeat, ferè excedat; nihilo tamen ſeciùs multò leviùs, promptiùsque hunc Octantem, quàm Sextantem præcedentem, ut ut duobus pedibus minorem posſum dirigere, elevare, deprimere, ab uno latere ad alterum transponere, & quidem unâ ſolâ manu, asſervando ſemper ſuam inclinationem & directionem quàm validisſimè, etiam in ipſisſimo ſitu verticali, ac ſi Diſtantiam aliquam duarum Stellarum, ſub uno eodemque verticali exiſtentium dirimere velles: prout à nobis frequentisſimè factum eſt, ac intentis oculis plurimi Eruditi id ipſum ſunt contemplati.

Etiamſi ſit ponderoſisſimus, tamen leviuſculè regi poteſt.

Quòd autem adeò procliviter, prompteq; omni directioni pareat, pariter Speculæ mobili, Capite præcedenti ſatis fusè deſcriptæ (in quâ aliàs Sextans asſervatur) nec non funibus, ponderibus, cochleisque directoriis, omnique reliquo apparatui omninò adſcribendum eſt. Proinde, ſi hoc Octante uti volumus, Sextantem ex dictâ Speculâ removeo, vel ad partem Tabernulæ poſticam, quo loco nulli eſt obſtaculo, deduco & ſuſpendo, velut etiam commodè fieri poteſt; atque tum primùm Octantem in Speculam infero, ejusque canaliculam, à tergo affixam columellæ ſive axiculo Globi verſatilis illius Fulcro impoſiti apto, ut ſuprà jam clarè diximus. Dein bini iſti funes crasſiores cum ponderibus ſuis ad trabem transverſariam chalybeam, ibi ubi commodum Tibi videtur, cùm plurimos annulos ibidem invenias, ope fibularum ſuarum cesſilium annectuntur, non minùs ab utroque latere funiculi minores cum ſuis pondu-

Quòd adeò volubilis ſit, ac in quavis directione firmisſimè ſemper hæreat, Speculæ, ejusque apparatui adſcribendum eſt.

Ex unâ eâdemque Speculâ Sextante & Octante obſervatur.

ſculis;

sculis, sicut ex Schemate liquet: quibus adornatis expeditum est, Octantem pro lubitu summâ cum voluptate regere & dirigere.

Observatores semper sub tecto versantur. Inter observandum assiduè sub Speculæ tecto residere, atque omnes ventos, cùm Specula ductilis sit, prorsùs evitare, nisi prægnantes Observationes id temporis diversum exposcant, Tibi erit integrum. Adhæc utrique Observatori, quod percommodum certè accidit, vel convenienter Instrumento adstare, vel assidere conceditur; tum omni tempore Coadjutori sustentaculum pro sustinendo brachio præstò est: quò possit eò firmiùs & exquisitiùs debito loco Octantem detinere, quando nimirùm cochleâ illâ longiori directoriâ, globulis munitâ vel minimè uti Tibi placet, vel eam fortè haud habes ad manum.

In quo hic Octans cætera Instrumenta excellat. Cæterùm, singulari quâdam hic Octans præ cæteris omnibus nostris Instrumentis gaudet commoditate: nimirùm, quòd Socius, qui Directori est ab auxiliis, atque in præced. Figurâ O ad dextrã adstat, triplici modo pro astris rimandis illum adhiberi possit. Initiò autem scire Te velim, hujus Octantis utrumque Pinnacidium esse quaquaversum ex nutu mobile, ut possit pro Distantiâ datâ cessim quàm lenissimè, simul arctissimè commoveri, & omni loco limbi, ubi ubi volueris, adstringi, ut situ suo nullâ ratione depelli queat. Exempli gratiâ, Intercapedo Stellarum observanda sit 20, 30, vel ampliùs Graduum; eo in casu Pinnacidium Socii ad extremitatem ferè limbi, ad decimum quintum, decimum octavum, vel vigesimum, ut in dictâ Adumbratione vides, deducitur, atque ibidem *De directione Dioptrarum.* destinatâ cochleâ limbo, vel potiùs ejus trabi chalybeæ, applicatâ canaliculâ, affigitur; quibus peractis, ipse Director Principalis quoque suum Pinnacidium liberâ manu priùs juxta Stellarum remotionem, non longè à vero, promovet, atq; tum pariter limbo illud pari ratione, ut in Sextante commonstratum est, annectit. Deinde Socium, ut seriò nunc attentis oculis ad Stellam collineet, quò lucis ejus medietas ab utroq; Cylindri latere accuratissimè conspiciatur, jubet, prout suo loco jam tetigimus, etiam infrà pleniùs dicetur.

Socius

Triplici ratione Coadjutor Octante hoc Observationes instituere potest.

Socius autem, qui Præcipuo Observatori est à manibus, triplici modo, ut modò dicebam, Instrumentum hocce ad Astra dirigere potest. Primò nimirùm liberâ manu ad Stellam deducendo, atque ibidem illud firmiter eousq; retinendo, donec Præcipuus Observator Stellam sibi objectam cochleâ directoriâ, sub Pinnacidio affixâ rectissimè assequutus fuerit. Quo obtento, numerat Director priùs in suâ limbi parte Gradus, eorumque particulas, eique Distantiæ inventæ, utpote 18 Grad. supperaddit 20 illos integros alterius lateris Gradus, quo loco Socii Pinnacidium principiò statim constitutum erat, fitque ita integra genuina Distantia 38 videlicet Graduum. Nam, cùm Octans bina diversa centra, duo etiam Cylindra exhibentia possideat; sic pariter Octans hic duos diversos, ex peculiari centro descriptos habet arcus. Hincque in medio limbi nullæ dantur distinctiones, sed primùm initia capiunt in tanto interstitio à lineâ diagonali, quæ Octantem in duas æquales partes dirimit, quanto intervallo ab eâ ipsâ distat alteruter Cylinder. Quam verò ob caussam, partim jam Cap. VII pag. 133 exposuimus: nimirùm, ne in dirimendis arctioribus Distantiis, aliquot tantùm Minutorum, Observatores (cùm ejusmodi Instrumenta semper binos omninò sibi requirant) adversa capita invicem collidant; atque sibi sint impedimento, quando utrumque Pinnacidium ad numerorum, sive Divisionum initium haud procul à dictâ lineâ diagonali constitutum est, atque alterum ab altero parùm admodùm, & quidem haud ampliùs, quàm inter se invicem bini isti Cylindri in fronte Octantis existunt, removetur.

Nonnunquã in utroq; Octantis arcu distinctiones numerandæ.

Cur Octans in medio nullas habeat divisiones.

Utrumque pinnacidium in hoc Octante est mobile.

Alter Pinnacidium dirigendi modus, quem Socius usurpare poterit, est illo priori multò accuratior & commodiòr. Si nempe quis alterum Pinnacidium, pariter ut Præcipuus Observator, ad desideratã Stellam cochleâ suâ directoriâ, qualis utrique Pinnacidio subest, deducat, ac exquisitè convertat; atque tum Instrumentum omni conatu firmissimè detinere, quoad Director negotium absolverit, haud opus est, sed in liberrimo Instrumenti quovis situ, non nisi

unicâ manu dextrâ cochleam cessim torquendo, ad amussim res expeditur. Nam, quia utrumque Pinnacidium simili artificio est constructum, ope scilicet alicujus cochleæ directoriæ, utique potest pariter Socius suum Pinnacidium priùs liberâ manu ad locum ferè convenientem deducere, ibidemque, canaliculâ adstrictâ, cochleæ directoriæ directione Distantiam exactissimè, ut ille alter, dirimere. Hoc tamen discriminis intercedit, quòd Primarius Observator non solùm in suo semi-arcu Gradus & Minuta, sed etiam in altero, cui Socius adstat, numeranda, atque in unam eandemque summam, si veram videlicet Intercapedinem utriusque Stellæ cognoscere desideret, conjicenda habeat.

Quinã modus sit omnium aptior pro Octante dirigendo.

Tertius modus utrique Observatori fermè multò adhuc commodior est. Deducto nempe primùm Pinnacidio Socii dextri lateris Octantis ad certum aliquem integrum Gradum; e.g. ad 15 Grad. atq; ita ipso Octante pro inclinatione Distantiæ directo, nec non Speculâ eousque promotâ, donec Stellam conspicias, sustentaculum brachii protinùs ad limbum fermè attollitur, ibidemque suis cochleis ad lignum illud teres adstringitur; deinde ad orbem, Sustentaculi extremitati affixum longior illa cochlea directoria, globulis volubilibus munita, cujus jam sæpiùs meminimus, etiam suo loco plenè descripsimus, alterâ suâ canaliculì annectitur, simul etiam alterâ rursùs ad limbum, seu potiùs ad trabem chalybeam, dicto limbo subjectam, pariter ut in superiori Sextante commonstravimus. Quibus sic ordinatis, poterit Coadjutor hic ope hujus cochleæ directoriæ vel torquendo, vel laxando Stellam quàm accuratissimè dimetiri; prout Præcipuus Observator suâ quoque cochleâ directoriâ rem perficit. Atque tum non nisi ab uno latere, scilicet Directoris, Gradus & Subdivisiones numerare, eamque istius lateris Intercapedinem 15 Grad. adjicere opus habes; sicque totam desideratam Distantiam obtinebis.

De divisione hujus Octantis.

Distinctiones hujus Instrumenti ferè ad eandem rationem, ut in præcedenti Sextante, factæ sunt: nimirùm, quilibet

libet Gradus in duodenas partes, hoc eſt, in quina Minuta eſt diviſus, atq; hæc rursùs in quina, imò bina Secunda, ſed peculiari planè novo artificio, quod nulli reliquorũ Inſtrumentorum adhuc eſt adhibitum. Non quidem beneficio alicujus circuli ſegmenti, in ſuis particulis diſtributi, quali Regula ſuperioris Sextantis & Quadrantis eſt munita; ſed planè aliâ ratione res feliciter eſt expedita. Nam, ſi ſimplici circuli ſegmento id fieri debuisſet, vix arcu aliquo novem digitorum longitudine (quippe ſpatium unius Gradûs in hoc Octante æquat ferè duos digitos) quina, vel bina Secunda obtinuisſem; at verò tantæ longitudinis arcum Pinnacidiis annectere, haud conveniens operi, nec conſultum videbatur: facilè enim corrumperentur, vel ex aliquâ leviuſculâ petitione, vel percusſione depravarentur; alia incommoda planè ut taceam: prout ſuo loco, quando ex præparato de Pinnacidiorum ſtructurâ agendum erit, fuſiùs ac pleniùs dicemus. Nam hoc loco nullo modo fieri potuit: quippe in præcedenti Delineatione, ut vides, Dioptras adeò amplas, ut hanc noſtram, primùm à nobis inventam rationem ſatis diſtinctè ob oculos ponere, ac dilucidare prorsùs quiverim, adumbrare haud licuit.

Planè aliâ ratione hic Octans ſecunda commonſtrat.

De reliquo verò, modò dicta Pinnacidia penè ejusdem, cum Pinnacidiis aliorum noſtrorum Inſtrumentorum, ſunt ſtructuræ, quorum rimulæ ab utroque latere, ope alicujus interioris rotulæ dentatæ, nunc dilatantur, nunc comprimuntur. Hoc tantùm diſcriminis eſt, quòd hujus Octantis Dioptræ non ſolùm in uno, ſed in quatuor diverſis locis Minuta unà & ſimul commonſtrent, atque Diſtantiam quamlibet prorsùs ſemper eandem, nec in minimis vel majorem, vel minorem exhibeant; id quod utique fieri etiam poteſt, dummodò diviſiones ubique, tam in limbo, quàm Pinnacidiis, ſint accuratisſimæ: ſecùs, profectò, nunquam ad iſtam perfectionem Inſtrumentum deduces. Hinc ſi videas, Pinnacidia hæc dimenſionem alicujus Diſtantiæ non æqualiter omninò accuratè in quatuor diverſis limbi partibus, nec non pariter etiam in quintâ (quandoquidem diſtinctiones Dioptrarum intermediæ & Minuta, & bina Se-

Pinnacidia Octantis diverſis in locis ſimul gradus, minuta, & ſecunda commonſtrant.

Unde innoteſcat, diviſiones rectè & exactè factas eſſe.

cunda offerunt) limbi parte commonstrare, certissimum, in quibusdam divisionibus esse hallucinatum, est indicium; præprimis si animadvertas, divisiones illas omnes, cum illis in orbiculo cochleæ directoriæ Regulæ affixo annotatis, tam in Minutis primis, quàm ipsis singulis Secundis non omninò convenire. Nam in hoc Octante, quod notandum, in sex diversis locis, Distantiæ quantitatem exquisitissimè distinguere, Tibi integrum est. Quod equidem, ut præstantissimum, æque tutissimum Organa dividendi est artificium; sic meretur, ut deinceps plenissimè describatur. Sed ut pergamus: ab utroque Pinnacidiorum latere Statua, ex ære fusa apposita est, potissimùm, ne facilè lædantur, vel contundantur. Ejusmodi enim Dioptræ, quando omnibus numeris sunt absolutæ, sanè sunt pretiosissimæ, atque ideò etiam probè sanctèque conservari merentur. Volui autem Imagines Præcipuorum in Astronomiâ Principum, qui unquam extitére, eo loco collocare, utpote Hipparchi, Ptolomæi, Copernici & Tychonis, non solùm in perpetuã Eorum memoriam, sed etiam quanti illi sint in meis oculis; & quidem, quousque licuit, facies figurasque eorum ad vivum exprimere dedi, & quemlibet peculiari Instrumento, & Hypothesi instruxi, quo maximè usus est, & quam eo tempore fovebat. Exempli gratia, Incomparabilis Hipparchus unâ manu Radium Astronomicum, alterâ Sphæram Stellarum Fixarum tenet; Laudatissimus Ptolomæus unâ manu Astrolabium, alterâ verò Sphæram Armillarem, Terram in centro exhibentem ostendit: in altero Pinnacidio Ingeniosissimum Copernicum, cum suo Instrumento Parallactico, nec non Sphærâ Armillari, Solem in centro Mundi, Terram verò in orbe magno exhibente vides; & deniq; Nobilissimum Tychonem Sextante suo, & Sphærâ Armillari, Terram in centro Mundi, Solem verò in centro Systematis Planetarii offerentem.

Ad pinnacidiorum latera Statuæ sunt appositæ.

Præcipuos Astronomiæ Antistites in his pinnacidiis constitui.

Quinã isti fuerint.

In horum Summorum Virorum eximium honorem atque gloriosissimam Famam perpetuam, tum gratæ recordationis caussâ, quale quale hocce monumentum in isto nostro haud vulgari Instrumento (cùm amplius, splendidius, &

Monumentum in Hipparchi & Ptolomæi honorem.

& accuratius ex ſolido metallo, eâ ipſâ ratione, adhucdum alibi eſſe conſtructum, vix crediderim) ponere, nec non verſiculis quibusdam, in medio limbo inter diviſiones inſculptis condecorare lubentes, meritoque voluimus: nimirùm his ſubſequentibus, ab illo latere, ubi Hipparchus & Ptolomæus conſpiciuntur.

Agmina, quæ Celſis mirè diſperſa videntur
Campis, Stellarum numero diſtincta, ſituque
Hipparchi primùm ſolertia tradidit orbi.
Hinc vaga conſtrinxit Ptolomæus legibus Aſtra,
Vt quamvis ne viſu quidem, quos ſingula ſemper
Quàm variè ſubeant, liceat cognoſcere curſus.

Ab altero latere limbi, ubi Copernicus & Tycho Pinnacidio adſtant, hi verſiculi leguntur. *Monumentum Copernici & Tychonis.*

Pondera ſed terrena movet Copernicus ingens,
Et breviora ſimul Stellas per compita ducit.
Dædalis clarus ſtructuris ſplendida Cœli
Culmina conſcendit fauſto conamine Tycho.
Sedula ſic quævis habuit, quod quæreret ætas,
Et Studiis quàm multa novis quærenda ſuperſunt.

Hoc nunc honore, atque veneratione Incomparabiles hos Cœli Antiſtites, ratione quamvis leviuſculâ, maximo tamen affectu, mentisque motu proſequi non nolui; id quod autem mihi vix malè à quopiam interpretatum iri ſpero. Æquiſſimum enim eſt, ut Eorum, qui maximâ laude, omnium Eruditorum ſuffragio, faſtigium operi impoſuerunt, nunquam ſanè obliviſcamur, ſed optimâ memoriâ omni datâ occaſione recordemur. Quò verò etiam poſt fata noſtra, ſi hicce noſter præſtantiſſimus Octans in plurimos annos, ut benè meretur, integer fortè conſervabitur, Succeſſores quoque noſtri non neſciant, in cujus Gloriam, quo fine, tempore, atque Auctore conditus ſit, hanc Inſcriptionem loco Inſtrumenti congruenti cælo æri incidere placuit. *Fas eſt optimâ memoriâ Eos proſequi, qui aliquid præclari præſtiterunt.*

Inscriptio Octantis.

In honorem
SUPREMI ARCHITECTI,
ad augendas
Res Astronomicas,
Nocturnis Stellarum Contemplationibus,
Quod felix, & faustum sit!
OCTANTEM HUNC ÆNEUM
destinavit
JOHANNES HEVELIUS,
Cons. V. C.
GEDANI,
Anno 1659.
Wolfgang Günter, Autom. f.

Anterior facies Octantis tota orichalcica est.

Præter hæc ferè nihil quicquam de hâc anticâ hujus Instrumenti facie superest, nisi quòd tota combinatio, cum suis florulentis flexubus affabrè elaboratis, ex puro & nitidissimè expolito orichalco sit constructa, atque exornata: hincque vultûs ejus imago eò splendidior, ac magnificentior apparet. A latere Instrumenti postico omnes quidem trabes, tam transversæ, quàm illa crassior in directum ad Cylindros usque procedens, sunt quidem ferreæ, sed probè tamen, ut reliqua Instrumenta nostra universa, deauratæ; ne quicquam æruginis facilè contraherent, neve maculentur: quippe Instrumenta sæpiùs pluviis, rori, pruinæ, grandini, nivibusque obnoxia sunt. Quâ verò ratione transversaria, transtra, atque tenacula hujus lateris adversi combinata sint, ac cochleis capitatis adstricta, ut sufficientem firmitudinem Octanti præbeant, partim ex Icone præcedenti O, partim etiam mente tuâ ingeniosâ assequi potes. Nam omnia, & singula adeò perspicuè delineare & describere, haud est in potestate nostrâ.

Posterior verò chalybea, & omnimodè deaurata.

Unci isti robustiores, qui tenaculo directiori intermedio sunt affixi, eò serviunt, ut peractis Observationibus Instrumentum ex catenis suspendi possit, atque Specula ipsa undique occludi. Antequam autem ipsa Tabernula claudatur, necesse est omninò, ut ipsum Instrumentum peculiari tegumento contegatur, limbus etiam, cum utroque Pinna-

Pinnacidio, ejusque ancipiti Secundorum exploratore, quemadmodùm in ſuperiori Sextante & Quadrante dictum eſt: quò ab omni aëris injuriâ cum adeò ſubtilisſimis Dioptris, atque diviſionibus planè conſervetur. Id quod quidem nonnemini poterit videri nimis operoſum, ſingulis videlicet vicibus omnia recludere, reſolvere, detegere, producere, Inſtrumentum Fulcro aptare, omnemque adornare apparatum: verùm, ut ſuprà jam tetigimus, qui huic Studio impensè eſt deditus, iſtam moleſtiam haud alicujus habet penſi; ſed ardore conandi, ac cupiditate Rerum ſublimium indagandarum vincit laborem omnem. Labor enim utique eſt, crede, ſingulis nempe ſerenis noctibus Aſtris operam navare; ut Ei, qui aliquid ſolidi in Aſtronomiâ ſcrutari annititur, incumbit: non ſolùm res multæ operæ eſt, tot inſomnes ducere noctes, quiete ordinariâ & asſuetâ haud frui posſe liberè, ſed in continuo ferè totius corporis motu totas conſumere noctes. Profectò, niſi quis à naturâ ſic ſit formatus, ut ſolius erga Sicentiam Sideralem amoris ductu, in DEI Gloriam excolendam, Poſteritatisque bonum gravisſimum hunc laborem ſuſcipiat, eumque conſtanti animo perſequatur; nunquam ſanè hujus rei aſperitatem noctu diuque, tam benigno, quàm adverſo aëre, nunc ferventiori æſtu, nunc intenſiori gelu, præſertim in hiſce oris Borealioribus frigidisſimis, cum ſanitate, facultatumq; maximo diſpendio, etiamſi ære haud leviori, aut mercede conduceretur, quisquam ſubiret.

Multi quidē laboris eſt Inſtrumenta erigere; ſed non minùs rursùs totum apparatum adimere, & ſuo loco conſervare.

Singulis noctibus Aſtris invigilare, eſt res magna operæ.

Poſtremò, de iis, quæ ad hujus Octantis directionem adhuc ſpectare videntur, cùm in ſuperiori Sextantis Deſcriptione jam plenè dictum ſit, nolo hìc rursùs ea repetere fuſiùs; niſi quòd addere voluerim, me aliam diverſam adhuc rationem, tales Octantes atq; Sextantes regendi, ſivè ejusdem, ſive minoris ſint magnitudinis, non ita pridem excogitasſe: cujus beneficio æque leviter, promptè, ac ſummè convenienter posſint ad Aſtra exponi, regi, ac dirigi, etiam absque omni Speculâ mobili, nec cum apparatu adeò ſumptuoſo, & quidem ſub dio, in anguſtiori licet quopiam loco, Speculam alioqui mobilem planè reſpuente. At, quomodo

Posſunt etiā absque Speculâ Sextantes & Octantes commodè regi.

do hoc ipſum ſuſcipi debeat negotium, ac etiam ſuccedat, proximo Capite affatim commonſtrabitur, nec non graphicè ſub aſpectum omnium exponetur.

CAPUT XIII.

De Sextante Portatili.

Speculam adornare Aſtronomicam non omnibus datur.

QUatuor hæc poſteriora Organa Aſtronomica, utpote Quadrans Azimuthalis, Horizontalis, Sextans cum Octante, univerſa & ſingula peculiarē Turrim, ſive Tabernulam, aut Speculam aliquam mobilem, & ſimul etiam aream aliquam amplisſimam, ſeu Obſervatorium benè amplum necesſariò ſibi expoſcunt, ſi commodè nimirùm ad uſum transferri, Sideribusq́ue exponi cum fructu aliquo debeant. Verùm, ut ut hic apparatus Obſervationibus quibuscunq́; ſit accommodatisſimus, atq́; maximè ad res Aſtronomicas valeat; nihilominùs non quibusvis Aſtronomiæ Cultoribus æque convenit. Primò namq́ue non cuivis tantæ amplitudinis Obſervatorium, in quo commodè ſub libero adſpectu tantam Speculam mobilem, cum tali ſupellectili locare, eamq́ue in orbem ducere poteſt, concesſum eſt; plurimi etiam ſumptibus deſtituuntur, qui necesſariò in rem adeò amplisſimam, tantumq́; pretioſisſimum apparatum, prout ex ſuperioribus ordine percepiſti, erogandi ſunt, ut, licet quàm maximè etiam velint, ſibi talia comparare prorsùs nequeant; imò reliqui ferè omnes, etiamſi locus commodus, adminicula, viresq́ue illis haud deſint, nolunt tamen omninò tantas ex proprio marſupio ad paranda illa omnia facere impenſas: cupiunt citiùs Scientiam illam ſublimem penitùs deſerere, ut ut illa pereat omnimodè. Quippe hoc noſtro ævo longè plus curæ eſt auri, quàm omnium Scientiarum, atq́ue Artium.

Ut Regium eſt Studium Scientia Aſtronomica, ſic Regios etiã ſibi expoſcit ſumptus.

Et, ut verum fatear, requirit utiq́ue hocce noſtrum Cœleſte Studium immenſum etiam ſumptum, qui magis Regibus, Principibusq́ue, quàm privato alicui homini convenit. Ego equidem, quanta pro meâ tenuitate in totum illum amplisſimum apparatum, inq́ue Inſtrumenta ipſa partim

jam

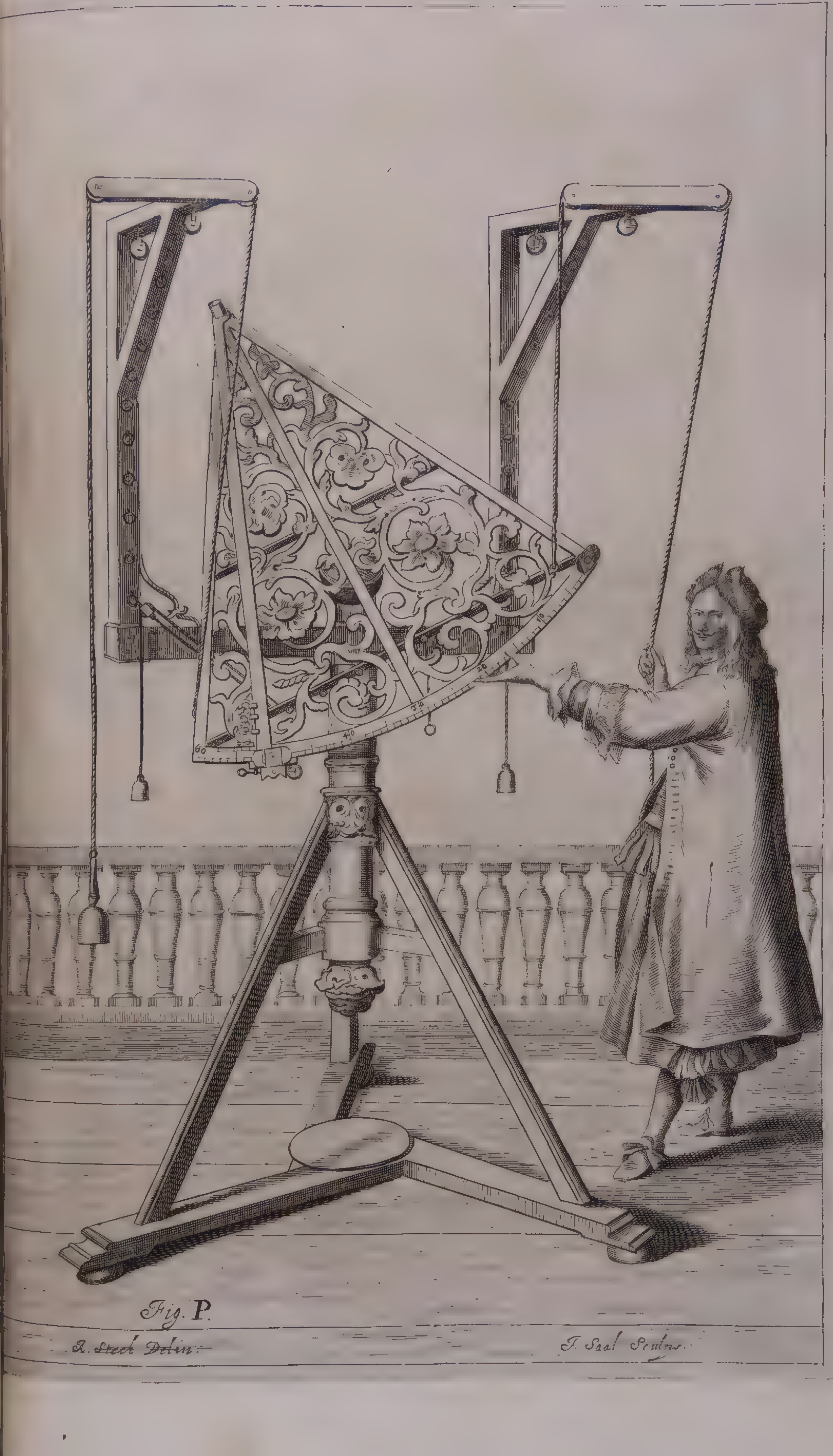


Fig. P.

A. Stech Delin. J. Saal Sculps.

jam ex
lio ut
rentur
contu
Specu
nomic
haud a
cet ſu
nem,
lia om
ducta
quæ ſi
Pr
Specu
cto, ſi
culæ ſ
duoru
to ma
quave
niter,
culæ r
levior
fertur
portar
perlev
noſtra
Quan
ſempe
ſi mag
novu
ſub di
ta ab i
ſcribe
transſ
toties
dum
omni

jam exhibita, partim adhuc exhibenda, ex mero meo peculio ut conſtruerentur, ſubinde novis inventionibus ditarentur, exornarentur, ac conſervarentur, à tot jam annis contulerim impendia, præſertim in Ædificia, Obſervatoria, Speculas, variasque ſumptuoſisſimas Machinas, tam Aſtronomicas, Opticas, quàm diverſi planè generis Mechanicas, haud adeò facilè exprimere queo; unus quisque tamen, licet ſuperficialem tantùm harum Rerum habeat cognitionem, ſatis ſuperque conjiciet, non tantùm centena, ſed millia omnia & ſingula hæcce, quæ in ſolo hoc Opuſculo producta fuére, nobis conſtitisſe, ut taceam reliqua innumera, quæ ſilentio planè præterire volui. *Haud modicas Auctor in rem Aſtronomicam fecit impenſas.*

Proinde aliam planè rationem adinveni, absque omni Speculà mobili quocunque loco, ſive ſub dio, ſive ſub tecto, ſive in aliquo cubiculo, dummodò lumina atque foriculæ ſatis pateant, tam Sextantes, quàm Octantes, ſive ſint duorum, trium, quatuor, vel quinque ped. imò & aliquanto majores, niſi nimio conſtent pondere, regendi, ac quaquaverſum dirigendi, & quidem æq; commodè, leviter, leniter, accuratè ac celeriter, quàm unquam ope alicujus Speculæ mobilis fieri poteſt. Adhæc, tale eſt artificium, quod levioribus impenſis conſtruitur, quodque facilè aliò transfertur: cùm, quando opus, & in remotisſima loca transportari debeat, expeditè in partes reſolvatur, rursùs etiam perlevi momento conjungatur: id quod autem Specula noſtra verſatilis, ſuperiùs deſcripta neutiquam permittit. Quandoquidem oportet necesſariò, ejusmodi Tabernulæ ut ſemper eodem ſemel conſtituto loco perſiſtant; & non niſi magno negotio disſolvuntur. Unum tamen hoc noſtrũ novum inventum patitur incommodum, quando nempe ſub dio expoſitum eſt, quòd omninò neceſſe ſit, Inſtrumenta ab iſto Fulcimento tripedeſtali & verſatili, mox mox deſcribendo, peractis Obſervationibus ſemper removere, aliò transferre, ac ſuo loco ſub tecto quodam conſervare; tum toties etiam, quoties viciſſim ad Obſervationes redeundum eſt, ea ipſa cum toto ſuſtentaculo bipedeſtali, ejusque omni ſupellectili rursùs foràs producere, Fulcro imponere,

Alia nova ratio Sextantes, Octantesque ſub dio, omni Speculâ remotâ, dirigendi.

Commodiùs tamen eſt in Speculâ, quã ſub dio Inſtrumenta Aſtris admovere.

omniaque primùm adornare. Id quod autem in iſtis ampliſsimis ac ponderoſisſimis Inſtrumentis, cujus generis ſunt noſtra ſuperiora, utpote noſter Sextans atque Octans æneus, haud ſine magnâ moleſtiâ ac labore fieret: qui non niſi diverſorum hominum ope aliò transferuntur. Adde, asſurgente aliquâ tempeſtate aëris adversâ, vel vento quodam ex improviſo impetuoſo, quòd ſuſtentaculum illud bipedeſtale volubile, cum ſuo ſuperaddito Inſtrumento, nullo modo fermè tegi & obvolvi posſit; imò, priusquam adimitur, & ſingula ſalvantur, humiditate, pluviis nimirùm, nivibusque depravantur, quin-etiam Obſervatores ipſi tum non habent, quò ſe recipiant, & tempeſtatem avertant; nec adeò promptè accenſam candelam, aëre agitando percito, Inſtrumentis ſub dio conſtitutis admovere potes, quàm ſub Speculâ quâdam mobili tectâ. Sic ut negari haud posſit, novam hanc noſtram inventionem pro regendis, ac dirigendis Inſtrumentis commodisſimam, aptisſimam ac utilisſimam quidem esſe, ſed ſolummodò iis, quæ magnitudine, quà radium, quinque pedes haud excedunt; at verò vaſtisſima illa ex puro metallo conſtructa Organa, ſex videlicet, octo vel novem pedum, præſtat, ut in peculiari ſuâ Speculâ verſatili ad Sidera exponantur, ibidemque cum toto apparatu perpetuò conſerventur. Secùs profectò, ejusmodi maximi ponderis ac pretii Inſtrumenta colliſione aliquâ improvidâ, vel caſu quodam inſperato procliviter læderentur, vitiumque contraherent. Exinde, quò minùs & rariùs ejus generis Organa loco ſuo emoventur, ac aliò transportantur, eò magis ac tutiùs integritas illorum ſuſtinetur. Nam, largior, ſint etiam ex crasſisſimo metallo firmisſimè undique compacta; ſaltem, ſi non corpus ipſum, eorum tamen Regula, Cylinder, Dioptræque facilè jacturam patiuntur, ut ſuo debito loco nonnihil detrudantur, ac inflectantur. Atque tum res ipſa multum multumque Tibi ſanè faceſſeret negotii, priusquam omnia & ſingula inquireres, ac juſtisſimè rectificares. Ego ſanè, credas mihi, novum omninò Inſtrumentum longè potiùs exſtruere, dividere, Pinnacidiisq; armare volo, quàm aliud

Hoc novum inventum aptius eſt minoribus, quàm majoribus Organis.

Maxima Organa præſtat ſemper certo loco cõſervare.

Proclivius eſt novum condere Inſtrumẽtum, quàm corruptũ recorrigere, & reſtaurare.

aliud quoddam parte aliquâ læſum, vel contuſum accuratè redintegrare, omnibus vitiis eximere, nec non denuò illi rigidiori examini ſubjicere. Fruſtrà enim plerumque in eo laboratur, & raro admodùm tale ſemel corruptum Inſtrumentum priſtinæ perfectioni reſtituitur. Atque idcircò omnem adhibeo curam, ne Inſtrumenta noſtra quocunque modo labem, vel vitium aliquod contrahant; & ut id eò minùs etiam obveniat, nemini alteri, quàm mihi ipſi ad Inſtrumenta, Speculasque patet aditus, nec me abſente aliis quibuscunque ea videnda, minùs Aſtris exponenda permitto.

Sed ad inventionem ipſam ut deveniamus, eamque deſcribamus, volui in antecesſum univerſis curioſis Rerum Aſtronomicarum Cultoribus ejusdem inventi accuratam deſignationem ob oculos ponere; quâ ratione nimirùm Machinam illam Portatilem primùm mente conceperim, ac deinceps etiam feliciter Cœlo admoverim. Conſtructa autem dicta Machina eſt pro Sextante, quà radium, quatuor pedum, à præcipuo & antico latere, inſtar illius ſuperioris, ex puro orichalco confecto, atque limbo, cruribusque inter ſe invicē ornatisſimis ligamentis in obliquum ductis, floribusq; ex eodem metallo affabrè elaboratis conſtricto; & quidem adhuc elegantiori modo, quàm ille major ſuperior. A poſtico verò latere eâ planè ratione, ut dictus, diverſisſimis transverſariis, tranſtris, & Fulcimentis chalybeis deauratis hic noſter Sextans ſuffultus eſt, atque adornatus, ut incurvationi neutiquam cedat. Regula inſuper, Pinnacidia, Diviſionesque ad eandem etiam rationem pro ſuâ magnitudine, ut in reliquis noſtris Organis majoribus, condita ſunt; niſi quòd non ſingula quina, nedum bina, ſed ſaltem dena Secunda in arcu ſcilicet diviſionum commonſtrent: ſicuti etiam aliter fieri nequivit: cùm ipſe Sextans altero illo ſuperiori duobus pedibus ſit quoad radium minor. Nihilo tamen minùs in orbiculo, cochleæ directoriæ annexo itidem, ut præcedentia Organa majora, tam quina Secunda, imò ſingula pariter diſtinctè exhibet.

Machina hæc eſt pro Sextante quatuor pedum.

Fabrica Sextantis.

Peculiari ratione Secunda refert.

Cæterùm, ex ipsâ ferè solâ Delineatione, quam Tibi, amice Lector, modò sub adspectum posui, Rerum Astronomicarum Peritus haud obscurè cognoscit, quomodo Machina hæc, sive Sustentaculum Sextantis versatile construi, regiq; debeat; imò etiam absque omni ulteriori Dilucidatione & Descriptione: Sapienti enim sat. Nihilo tamen minùs Initiatorum his Scientiis gratiâ, qui fortè hoc adminiculo uti velint, rem aliquantò clariùs proponam, ut ut Nasutulo cuidam, omnia peracta plerumq; carpenti, sugillanti, ac longè meliora semper vendicanti videatur res leviuscula, & vix alicujus momenti. Sed, largior, sit res adeò facilis, & factu proclivis; cur Tu autem rationem illam trivialem me haud citiùs ad usum transtulisti, aut si eandem jam ex Te ipso habuisti exploratam, non aliis detexisti? Verissimum enim est, ut ipse etiam ultrò fateberis, licet Machinula hæc haud sit adeò usq; magnæ constructionis, nihilominùs tamen omnia & singula Instrumenta hoc pacto levissimè & promptissimè, & quidem unâ manu, absque ullâ molestiâ, commoveri posse, permanente statim in omni inclinatione, imò sub ipsâ verticali directione Instrumento quasi immobili; nec non rursùs in momento, planè ad instar illius majoris Sextantis & Octantis in Speculâ versatili, quemadmodum suprà commonstravimus, aliò atque aliò commovetur & dirigitur. Ratio est, quòd Sustentaculum hocce versatile omnibus illis rebus atque adminiculis, quibus opus habet, pariter ut Specula alioqui mobilis, omninò abundet, excepto Fulcimento illo ad sustentanda brachia, atque cochleam illam directoriam, globulis armatam constringendam: quanquam & hocce Fulcimentum huic Sustentaculo versatili aptissimè etiam, non solùm ab uno, sed ab utroque latere applicari potest, ita ut utriusque Observatoris commoditatibus convenientissimè inservire queat.

Carptori videntur omnia levia.

Hocce Sustẽtaculo versatili æq; ac in Speculâ diriguntur quævis Instrumẽta mediocria.

Hanc Machinulam tam tripedestali, suo loco descripto, quàm nudo Fulcro tereti, ad Sepimentum Observatorii affixo, prout ex subsequenti Delineatione patet, imponere potes. Sub priori Adumbratione in tali pedestali Sextantem

Descriptio Sustentaculi versatilis.

tantem

tantem, in quali minor ille Sextans orichalcicus, pag. 102, & alter ille major ligneus, pag. 124 repræſentati fuére, exhibitum vides; dummodò talis ſit combinationis, tantæque firmitudinis, ut omni loco validè conſiſtat, minimè verò vacillet. Deinde Fulcro huic Globum quendam verſatilem ex orichalco impoſui, planè ejus generis, cujus Sextanti illi minori, pag. 102 applicaveram, ac etiam in ſubſequenti Delineatione Q perſpicuè delineavi; nihilque intereſt, etiamſi haud ſit conſpicuæ magnitudinis. Quandoquidem Globus iſte minimè Inſtrumentum in omni inclinatione ſuſtinet, ſed ſolummodò illud in centro quaſi ſuo conſervat; exinde etiam, ut cochleis adeò firmiter adſtringatur, haud opus eſt, ſed liberiori motu, dummodò non fluctuet, rem omnem quàm leniſſimè & promptiſſimè peragit: ſiquidem pondera ſuſtentant, reguntque Sextantem. Priusquam autem dictus Globus verſatilis cum ſuo columine Fulcro imponatur, neceſſe eſt, ut priùs hic Globus cum Suſtentaculo illo verſatili ligneo conjungatur; immittendo ſcilicet Globum, prout etiam commodè fieri poteſt, per trabem transverſam inferiorem perforatam: Suſtentaculi enim foramen tantæ planè eſt magnitudinis, quantæ Fulcimentum globi verſatilis, cui adhæret, omninò ſibi expoſcit. Et ut Suſtentaculum ipſum abſque Globo, & rursùs Globus abſque Suſtentaculo circummoveri ac regi haud poſſit, transjecto ferreo clavo trabali firmiter ad ſe invicem adſtringuntur.

Suſtentaculum verſatile & globo volubili opus habet.

Ipſa ſtructura Suſtentaculi ſatis ſuperque, ut puto, ex præcedenti Schemate patet; & ſi quædam fortè adhuc reſtant, ex ſubſequente affatim intelliges, cumprimis ex illo nudo Suſtentaculo, melioris intellectûs gratiâ pavimento impoſito. Ex quibus conſpicuum eſt, ex tribus quidem ſolummodò trabeculis ligneis, uno ſcilicet transverſario, & duobus ſtatuminibus, ad angulum normalem conjunctis & compactis conſtare, ſed ſufficientibus capreolis, tenaculis & anteridibus ferreis, ne ſe ſe vel incurvare, vel cedere ullo modo poſſit (quippe Machinula hæc totum Sextantem unà cum ponderibus ſuis ſola ſuſtinet) probè corro-

Delineationes ſtructurâ hujus Machinæ clariùs adhuc exhibent.

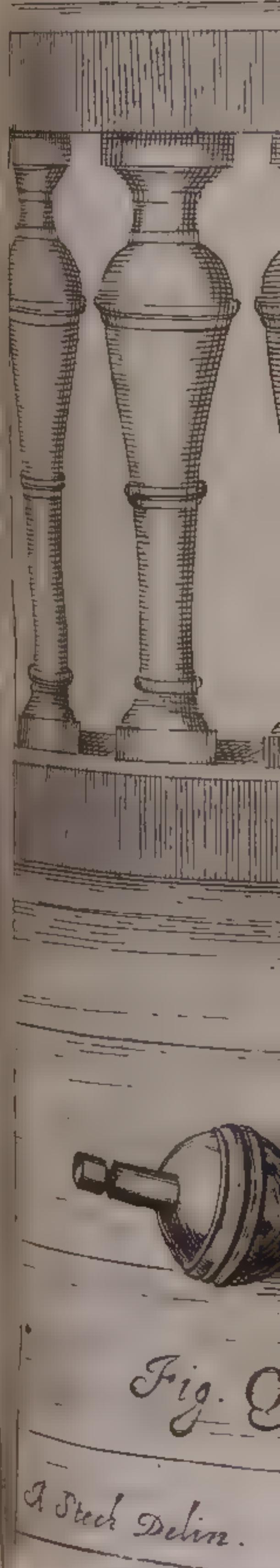
 boratum

Sustentaculum versatile omnem habet apparatum, quo alioqui Specula est instructa.

boratum esse & communitum. Itemque satis clarum est, quomodo transversæ illæ trabeculæ suffultis tibicinibus, sive subscudibus ad partem superiorem erectarum trabium inflexam sint affixæ; tum quomodo ad quatuor cuspides superiorum transversarum trabecularum prominentium, ratione statuminum, quatuor etiam trochleæ annexæ sint; nec non aliæ quatuor, ad trabeculas incurvatas statuminibus & subscudibus impositas, per quas, ut vides, funes illi crassiores, à quibus pondera illa dependent, trajecti, & qui alterà extremitate uncis cessilibus ad Sextantem alligati sunt: quemadmodùm ex Figuratione P luculenter patet.

Utrique statuminum lateri plurimos annulos affixi; eo fine, quò pariter, prout in Speculà mobili, appendendis funiculis cum suis ponderibus inservirent, atque nunc ad superiores, nunc inferiores videlicet annulos dicti funiculi, sicuti ratio plani, vel inclinationis & directionis Sextantis tunc posceret, alligari possint. Imposito sic Instrumento unà cum suo Sustentaculo Pedestali, funiculi omnes cum suis ponderibus appenduntur. Advertas autem velim, in tali quatuor ped. Sextante adeò ponderosis ponderibus, ut in superioribus Instrumentis majoribus, haud opus esse. Quandoquidem poteris statim ab initio Sextantem, quando nimirùm construitur, respectu centri gravitatis, ita disponere, ut illi quatuor, quinque, vel summùm sex librarum ponduscula sufficiant; quibus æque ac illis majoribus Sextantem hunc quàm levissimè, promptissimè commovere ac regere potes, nec non protinùs etiam in suo centro gravitatis quocunque loco, & sub quàcunque inclinatione quàm firmissimè motum ejus sedare, ac ita, quasi sufflaminibus & anteridibus undique esset cohibitus, illum comprimere; idque unà manu, imò duobus digitis tam facilimè & exquisitissimè, ut vix mihi, nisi ipse istius rei feceris periculum, credideris. Nam, dum Globum versatilem, vel transversarium Sustentaculi commoves, totum protinùs Instrumentum, cum toto suo apparatu, suo globo ac ponderibus, retinente suà inclinatione & elevatione constantis-

Leviusculis pōdusculis ope hujus Sustentaculi regi possunt Instrumenta.



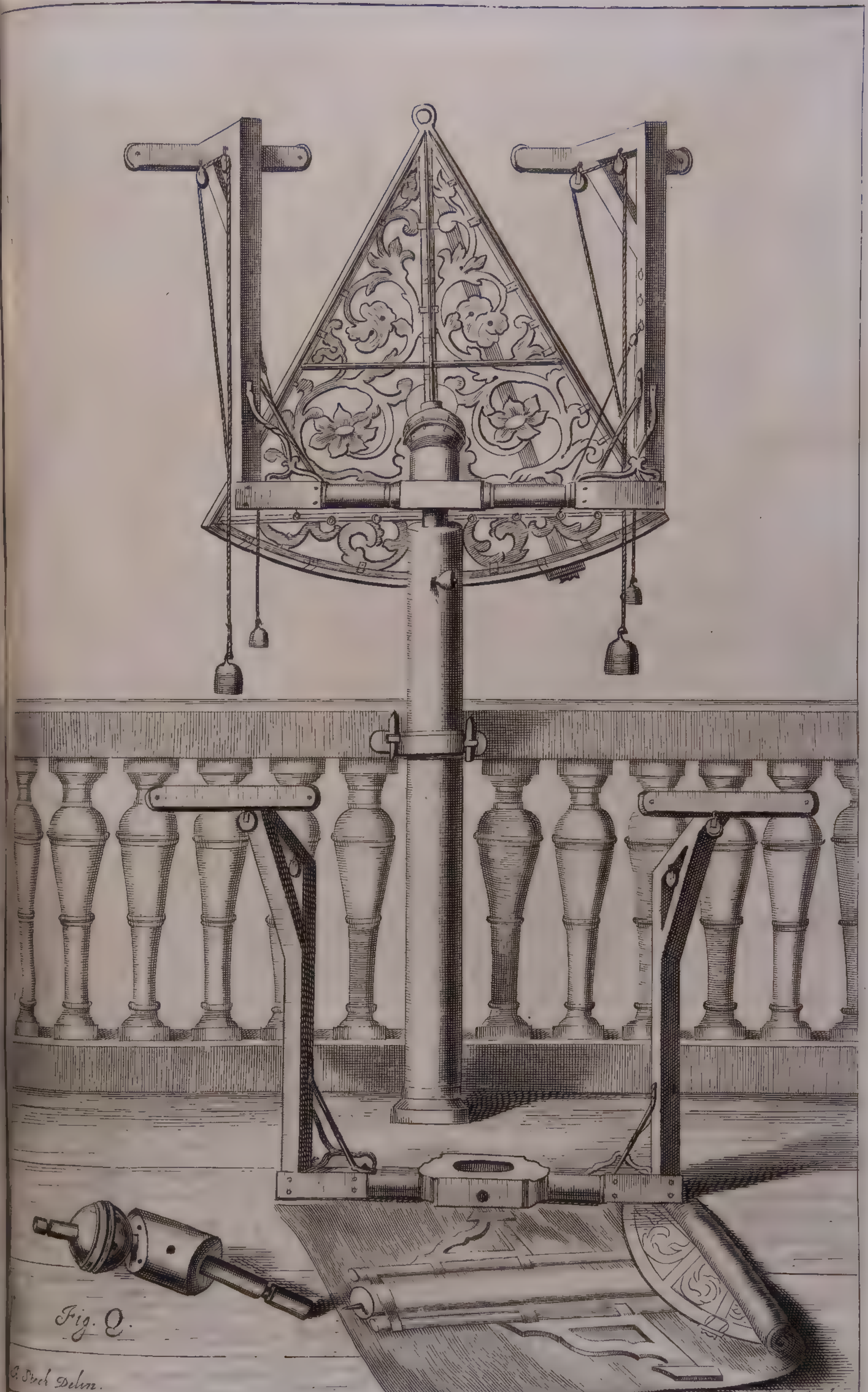


Fig. Q.

ſtantisſi
dit, ut
tio hæc
eſt, quà
perpetuò
menda,
que pot
evitanda
tunc om
nihilom
exactè,
dum co
dubio,q
vit, nec
Atq
rectè diſ
modò n
Graduu
nullus Se
verſa Pi
uti ſuo l
libavimu
Sextans
vatores
xo Pinn
minùs i
ta, eoru
quiſitisſ
rià, quàr
ſuis indi
diſcerne
Qu
date Le
cie, ſub
ſimul vi
illas reli
cti & tr

ſtantisſimè, & quidem adeò lenisſimè & levisſimè procedit, ut nihil ſanè excogitari posſit aptius. Hincque ratio hæc dirigendi longè ſanè præſtantior, commodiorque eſt, quàm illa, ſit venia verbo, vetuſtior Tychonica: ubi perpetuò ſummis viribus Inſtrumenta attollenda, deprimenda, ope diverſorum hominum ea ſuffulcienda, magnâque potentiâ, ne loco ſuo exeant, ad omnem deviationem evitandam, asſiduè detinenda habes; imò, etiamſi nihil tunc omninò, quod huc ſpectare videbatur, intermiſerint; nihilominùs tamen vix unquam debitum planum penitùs exactè, ſicuti quidem debebat, eò modo vel inſtaurare, nedum conſtanter conſervare valebant: ut nullus non, ſine dubio, qui Inſtrumenta Tychonica ipſe manibus ſuis tractavit, nec non ad Sidera direxit, ultrò fatebitur.

Hic modus dirigendi Organa longè aptior eſt illo vetuſtiori.

Atque ita Sextante ad hanc noſtram novam rationem rectè diſpoſito, licebit Tibi quasvis capere Diſtantias: dummodò non nimis ſint exiles, duorum, trium, vel quinque Graduum, tum etiam ſexaginta Grad. non ſuperent. Nam nullus Sextantum dictis intercapedinibus capax eſt; niſi diverſa Pinnacidia tam pro majoribus, quàm minoribus, veluti ſuo loco jam in Deſcriptione majorum Sextantum delibavimus, in auxilium adhibeantur. Pariter hicce noſter Sextans requirit, licet novo artificio regatur, ut bini Obſervatores negotium ſuſcipiant: quippe ſimili modo alter fixo Pinnacidio, alter Regulæ dirigendæ adſtat. Et ut non minùs in hocce Sextante, quàm in illis amplioribus, Minuta, eorumque particulæ probè diſcernantur, ac univerſa exquiſitisſimè determinentur, Regulæ tam cochleâ directoriâ, quàm arcu, inſtar exploratoris, nec non orbiculo, cum ſuis indicibus dictæ cochleæ affixo, pro Minutis, Secundis diſcernendis proſpectum eſt.

Sextans hîc in omnibus penè cõvenit noſtro Majori Sextanti.

Quò autem eò liquidiùs percipias omnia, placuit, Cordate Lector, etiam hunc Sextantem denuò à poſteriori facie, ſub hâc Icone Q Tibi graphicè delineatum dare. Ubi ſimul videbis, quâ ratione crasſiores funiculi per trochleas illas reliquas, trabeculis transversè affixis, ad ſtatumina ducti & trajecti ſunt; & quòd hoc modo æque feliciter res

Poſterior facies hujus Sextantis, ejusq; Suſtentaculi.

ſuccedat,

ſuccedat, quàm illo priori, imo ferè adhuc meliùs, tutiusq́;, præſertim quò graviora ſunt Organa. Etenim eo loco, quo nunc trochleæ ſuſpenſæ ſunt partis illius Suſtentaculi ſuperioris longè major eſt potentia (cùm propiùs ad ſtatumina accedunt, ubi vis ſuſtinendi creſcit) quàm ibi, ubi trochleæ primâ vice appenſæ erant: prout ex potentiâ vectis cuilibet Rerum Mechanicarum perito facile eſt percipere. Poteris itaque iis trochleis, quæ Obſervationibus & Directionibus magis conveniunt, tibi inſervire.

Diverſis trochleis rem eandem expedire.

Ex quâ poſteriori Deſignatione manifeſtum quoque evadit, quomodo hic Sextans, vel Octans, perinde eſt, nudo Fulcro, ad Obſervatorii Sepimentum tenaculo ſemicirculari, cuneisque affixo imponi, atque ad Sidera exponi poteſt; hoc tamen intercedit diſcriminis, quòd tum non niſi ad unam certam Cæli plagam, cum aliquali tantùm ſitûs commutatione, Inſtrumentum dirigere vales; quando verò in Pedeſtali undique libero, quod circumire datur, reponitur, tum licebit Tibi quaquaversùm absque omni impedimento Sextantem dirigere, & eo ex voto uti; nec opus tum habes, Sextantem cum toto Suſtentaculo aliò transferre.

Sextans Fulcro imponitur, nonnunquam etiam ad ſepimentũ adſtringitur.

Negari itaque haud poteſt, licet hocce Suſtentaculum haud ſit operoſæ conſtructionis, imò valdè planum, quòd nihilo ſeciùs omnibus requiſitis & adminiculis gaudeat, unico excepto, de quo mox pleniùs, quàm ipſa Specula verſatilis: exinde etiam cuncta æque benè in ipsâ operatione expedit; ſed hâc conditione, in iis Inſtrumentis dirigendis haud adeò amplisſimis, tantùm trium, vel quatuor pedum, quæ facilia ſunt portatu & translatu. Id quod autem deeſt huic Suſtentaculo, Fulcimentum brachii eſt, quod Speculæ alterius lateris ſtatumini aliàs affixum vidiſti; cujus beneficio alter Obſervatorum brachia ſua ſuffulcire, vel, ad Inſtrumentum eò firmiùs ſuſtinendum, toto corpore inniti poteſt. Verùm & huic incommoditati facilimo negotio, uti modò dicebamus, ſubvenitur, ſi nimirùm adhibeas illud Fulcimentum, quod pro cujusvis commoditate producitur & contrahitur, ad ſuſtinenda Obſervatorum brachia; de

Suſtentaculum hocce noſtrum nonniſi Specula undique aperta eſt ac portatilis.

Quomodo Fulcimentũ, pro ſuſtentandis brachiis, huic Suſtentaculo affigi posſit.

de quo Cap. VI. pag. 128 egimus : imò longè adhuc convenientiùs, construendo nempe simili Fulcimento pro brachiis sustentandis, quodque pariter, ut illud in Speculâ, nunc elevari, nunc demitti potest; quin-etiam, si opus esset, pro utroque Observatore ad utrumque Pedestalis latus id adornari datur, si videlicet id ipsum ex tereti, vel alicujus alterius figuræ ligno, à pavimento ad Globum usque versatilem absque pedibus constet, hâc nimirùm ratione: efficias duo peculiaria Statumina rotunda, quà diametrum $1\frac{1}{2}$ vel 2 ferè pollicum, ad instar illius in Speculâ existentis; hæc, inquam, affige Pedestali illi, vel Fulcro, cui Instrumentum insistit, ita tamen, ut interstitium aliquod inter ipsum Fulcrum, & hæc rotunda Statumina remaneat; deinde similia Fulcimenta, sive brachia tantæ magnitudinis, quantæ Fulcimentum directorium Instrumenti generale sibi efflagitat, exstruere cura, eâdem planè ratione, ut in Delineationibus M, N & O vidisti, imò prout adhuc clariùs ex Figurâ apponendâ S perspicies, duobus scilicet cardinibus in medio fractis, suisque cochleis adstrictoriis, quò hæcce Fulcimenta, pariter sicut illud, intra Speculam elevari & deprimi facilimè nonnequeant. Quibus adornatis, utrique Observatori pro lubitu in quocunque Sextantis elevatione, situ, directione, ut ut valdè transversâ & maximè adversâ, hisce Fulcimentis pro sustentandis brachiis aptissimè uti licebit: quemadmodùm illius Inventionis Ideam sub aliquâ Designatione in ipso pavimento Figuræ præcedentis Q exprimere volui; imò ipsi Instrumento in eâdem Figurâ dicta brachia protinùs adjicere potuissem, nisi oblitus fuissem, vel ipsa lamina ænea jam sculpta fuisset. Accedit, quòd non solùm hæcce Fulcimenta versatilia ad sustentanda brachia, sed etiam ad cochleam illam directoriam, globulis illis armatam adstringendam valdè conducant; ut minimè opus habeamus, hunc etiam Sextantem, tali Sustentaculo præditum, nudis manibus dirigere, & firmiter conservare; sed tantùm illâ cochleâ directoriâ Sextantem gubernare, prout abundè sæpiùs suo loco exposuimus. Poteris etiam denique in quocunque Instrumenti

Structura Fulcimenti.

Mentem Auctoris dilucidiùs intelliges ex adjiciendâ delineatione.

Sextantibus illis, qui sustentaculo illo reguntur, applicari commodè etiam potest cochlea illa globulis armata.

Mm menti

menti situ ei assidere, dummodò semper in promptu habeas illa, quæ eò pertinent, utpote sellas versatiles, scabella, subsellia diversorum graduum; quæ itidem plenè jam à nobis sunt descripta. Et tantùm quoque de hâc novâ Instrumentorum dirigendorum ratione dixisse sufficiat; conferamus nos ad ipsa Pinnacidia, quæ pleniùs peculiari Capite describere proposuimus.

CAPUT XIV.

De Instrumentorum Pinnacidiis, sive Dioptris.

Pinnacidia diversi generis sunt in usu.

DIversa omninò Instrumentorum Pinnacidia Mathematicis hucusque in usu fuerunt. Alia enim ad Sidera, Resque Cœlestes longè à nobis dissitas, alia rursùs ad Terrestria, resque proximiores, ad Instrumenta nimirùm Geometrica, utpote Quadrantes minores, Semicirculos, Circulos, Astrolabia, atque hujus generis usurparunt; sed cum his rebus Geometricis modò nihil habemus commercii, relinquamus ea omnia ipsis Geometris & Geographis, vel aliis, quos harum rerum cura tangit: nos hâc vice solùm Organa ad rimanda Sidera, Resque nostras Astronomicas prosequamur ac perscrutemur; quânam videlicet ratione Pinnacidia, sive hæ Dioptræ, si quicquam accurati ex ipso Cœlo depromere animus nobis est, construi debeant.

Et Dioptræ successu temporis absolutiores redditæ sunt.

Verùm, quemadmodùm universæ omnes Scientiæ, Artesque succedentibus Seculis crevére, ac magis magisque excultæ fuére; ita non minùs Instrumentorum apparatus, cum ipsis Pinnacidiis; in primis, cùm Veterum Dioptras nondum ad omnimodam accessisse perfectionem animadverterint. Hipparchus, quē Ptolomæus sequutus, Dioptras (sicuti Keplerus meminit in suis Paralipom. in Vitell. prop. 28 pag. 216) introduxit, *ut angustissimo foramine ad oculum applicato* certior esset collineatio; sed *hodiè*, pergit, *pro Dioptrâ rimam subtilissimam efficiunt, erectis duobus Pinnacidiis penè se se contingentibus. At ne huic quidem Rimæ, præsertim in brevioribus Distantiis, fidendum*

Quales Dioptras Veteres habuére.

dendum authores putarunt. Quin-etiam in Dioptris ad Stellas respicientibus illud incommodi notatum à Tychone, quòd si foramina sint tenuia, Stellas occultent; sin laxa, non servent imperatam scrupulorum subtilitatem. Propterea alii remotioris Dioptræ loco collocant minutissimum globulum, ansulis in medio perforatæ tabellæ firmatum, collimantque ad Stellas non inspiciendo, sed tegendo. Alii in fenestellâ tabellæ laxiore binas chordas decussatim tegunt, ut sectio setarum sit vice Dioptræ aut globuli. Cæterùm evanescunt seu globuli seu cruces in tenebris, & candela admota visus impeditur.

Proinde Tycho, Eximius & Peritissimus harum Rerum Practicus, necdum Dioptras illas pro exquisitioribus Observationibus planè sufficere deprehendens; alias prorsùs diversas, quibus postmodùm Illust. Princeps Wilhelmus Hassiæ magno cum fructu etiam usus est, excogitavit: constituendo nimirùm in centro Sextantis, loco nempe Instrumenti ab oculo remotiori, Cylindrum, simul prope oculum Pinnacidium quoddam non tantùm unâ rimulâ, sive fissurâ, sed duabus sibi invicem parallelis, quarum interstitium crassitiem sive diametrum Cylindri omninò æquabat. In Quadrantibus verò loco Cylindri solummodò lamellam ferè quadratam, cujus altitudo dicti Pinnacidii altitudini, & latitudo pariter interstitio ejus inter utramque rimulam prorsùs æqualis est, hoc est, ut lamella Pinnacidio undequaque quà magnitudinem congruat, adhibuerunt, perterebrato in istius lamellæ centro minutissimo foramine, ad Altitudines Solares determinandas; Pinnacidium verò inferius ad oculum præmemoratus Tycho quatuor fissuris adornavit, quale partim jam suprà descripsimus, partim mox clariùs adhuc delineatum ac dilucidatum dabimus.

Tycho correctiora pinnacidia Sextantibus adhibuit.

Qualia Quadrantibus applicaverit.

At verò Præclarissimus Ricciolus in suâ Astronomiâ Reformatâ Lib. IV. Cap. 15 inquit: *Nos verò diversas Dioptrarum species adhibendo experti sumus omnium expeditissimam, & certissimam illam, qua oculus per foramen exiguum, & coriandri semine minus, collimat in acum ex Instrumenti centro orthogonaliter erectam, & adeò gracilem, ut computata Distantia inter eam, & oculum non tegat Stellas, nisi fortè quartæ, aut quintæ magnitudinis, reliquas autem opticè bisecet. Oportet*

Ricciolus putat, Dioptras suas longè esse commodiores.

tet tamen, ut oculus non admoveatur immediatè foramini, sed uno alterove digito in transversum, remotus videat evidenter se per ipsum foraminis centrum collimare in Acum, & centrum Stellæ, quod fit cum oculus videt Acum prædictam velut diametrum secare opticè foramē bifariam, & simul secare Stellæ discum. Præterea noctibus illunibus, aut extra crepusculum, aut Lunâ procul sitâ, illuminanda est prædicta Acus non flamma in aperto relicta, ne aut in oculum Observatoris radiet, aut auræ agitatione, tremuloque splendore visionem interturbet; sed lucernæ flamma includenda est opacæ laternæ versùs oculum, & tenui bractea chrystallina, aut talchina versùs Acum præmunienda, & prope Acum infernè ad Distantiam circiter unius palmi, aut spithamæ admovenda. Si sic fiat, statim constabit, quanta cum evidentia collimetur in centrum Stellæ. Id nos pluribus experimento ipso, & comparatione cum Dioptris Tychonicis facta persuasimus. Etsi autem necessarium non est, tamen illud quoque adminiculum adhibemus oculo sistendo in situ, & Distantia à foramine opportuna, ut oculum pyxidi hemisphæricæ, seu scaphiolo in fundo perforato inseramus, quod scaphiolum debet conferruminari cum lamina foraminis, ita ut ejus foramen foramini laminæ, seu tabellæ undequaque æqualiter congruat. Tandem linea fiduciæ in ea parte, qua debet designare in perispheria Instrumenti punctum optatum pro Minutis, ac Secundis, debet esse rectissima, & incurrere in centrum foraminis, ac medium, seu axem acus erectæ ex centro Instrumenti, quæ rectitudo exploratur tensione fili serici subtilissimi: hæc ille.

Ricciolus candelam admovit suis Pinnacidiis.

Auctor planè à Ricciolo ratione dioptrarum dissentit.

Verùm enimverò, ut pace illius Clarissimi Viri dicam, planè aliter sentio, nec non Rerum Cœlestium Observationibus à triginta, imò quadraginta ferè annorum spatio assiduè habitis abundè satis sum expertus, istas Dioptrarum species non esse ex eo numero, quibus omninò fidendum, quasque perpetuò integras, illæsasq; conservari, nec amplioribus illis Instrumentis, sex, octo, decemve pedum adhiberi commodè posse; sed multò potiùs Observationes perturbare, multumque negotii illunibus noctibus, aëre procelloso, tempestateque adversâ nobis facessere.

Plurimùm conducit habere pinnacidia firmissima.

Primò namque illi, præsertim, qui familiarem aliquam consuetudinem habent cum Rebus Sidereis, non ignorant, quantum intersit Observationibus, ut Pinnacidia tantæ firmitudinis & roboris habeamus, quæ si semel accuratissimè Instrumentis sint imposita & affixa, quò perpetuò invaria-

ta

ta remaneant; minimè verò impulſu leviori, aut alliſione aliquâ, licet notabili, vel ullo modo lædantur, incurventur, multò minùs vero ſuo ſemel conſtituto loco emoveantur, detrudantur. At verò, ait Doctiſſimus Ricciolus: acus orthogonaliter ex centro Inſtrumenti erectâ adeò eſſe gracilis debet, ut neque Stellam tertiæ magnitudinis poſſit occultare. At ego profectò, etiamſi in centro Inſtrumentorum Cylindros in diametro duorum pollicum, quatuor columellarum beneficio, collocem, nec non diverſis cochleis firmiter adſtringam; nihilominùs tamen omni tempore, ne lædantur, vel improvidè tractentur, valdè ſum anxius. Quid igitur, quæſo, iſti acui graciliori, ex centro orthogonaliter erectæ accideret, eſtne poſſibile, ut perpetuò illæſa & incorrupta nocte quâvis obſcuriſſimâ, in ipſis tenebris interdum, dum Inſtrumentum Fulcro imponimus, eoque amovemus, conſervetur? Imò, etiamſi aliquando eſſet quàm correctiſſima, poſſet tamen, nobis inſciis, facilimè huc illuc à rectitudine ſe deflectere; atque tum Inſtrumentum non tantùm in Secundis, ſed in integris Minutis nonnunquam à vero exorbitaret. Adeò, ut in talibus acubus adhibendis, ut ut quiſquam ſit omnium perſpicaciſſimus, peritiſſimus & providiſſimus, attamen nunquam ſit omninò ſecurus, Inſtrumenta, ejusmodi caducis & frivolis Pinnacidiis inſtructa, rem eandem ſemper unâ quàm alterâ vice penitùs exactè fore commonſtratura. Id quod autem in noſtris maximis Organis maximè evitandum eſt: atque ita, meâ quidem opinione, Pinnacidia nunquam ſanè nimis poſſunt eſſe valida ac robuſta, dummodò ad Obſervationes haud ſint inepta. Adhæc, illa ægrè admodùm, niſi me ſumma urgeat neceſſitas, ab Inſtrumentis aufero. Hincque, cur mihi meritò gratuler, habeo, quòd Pinnacidia univerſa, in præcipuis noſtris metallicis Inſtrumentis conſtituta, à 15, 20, imò 30 annis ne ſemel quidem adimere, renovare, vel redintegrare hucusque debuerim; ſed ſuo priſtino loco, quo ſemel collocata fuére, adhuc adeò firmiter hæreant, quàm ſi primitùs recèns confecta, ibidemque ſint appoſita. E contrario, ſi ejusmodi acubus ſubtilioribus

Acus gracilis facilè loco ſuo emovetur.

Dioptræ non poſſunt eſſe nimis robuſta.

Pinnacidia Auctoris nũquam adhuc reſtauranda fuerunt.

utendum foret, ô quantum moleſtiæ redintegrandis, ac corrigendis Pinnacidiis nobis creberrimè exhiberetur!

Ricciolianis pinnacidiis ſtellæ minimæ vix unquam accuratè obſervantur.

Ultra hæc, dictum illud Riccioliànum Pinnacidium, inſtar acûs erectæ, circa Obſervationes, Stellasque quartæ, quintæ, & ſextæ magnitudinis, cùm illas omninò ſemper abſcondat, qualem præſtaret ſecuritatem; posſemne illas in Secundis determinare, multò minùs easdem Diſtantias perpetuò æquales in ipſis ſcrupulis Secundis dirimere: concesſo etiam, dicta acus diſtinctisſimè conſpiceretur, de quo tamen valdè dubito, acum nimirùm in quibusvis directionibus, etiamſi lucernam vel candelam adhibeas, videri poſſe. Quandoquidem candelam nunquam ſanè tam appoſitè acui admovebis, ut ſemper medietas acûs reſpectu oculi noſtri illuminetur, ſed nunc hoc, nunc illud latus ejus magis magisque lumine ſuo illuſtrabitur. Unde, ſi non ambo, ſaltem alteruter Obſervator, quò minùs Stellam bifariam ſecare, ſive dirimere ullo modo posſit, deciperetur: ut taceam, quanto labore, quantoque temporis diſpendio id fieret, priusquam lucernam vel candelam, ad acum rectè diſcernendam, debito loco diſponas, annectas, rursùsque removeas; mox hujus, mox illius Obſervatoris oculos lumen illud perſtringeret, plusque Obſervatis noceret, quàm illis prodesſet. Præter quod, rem prorsùs imposſibilem esſe duco, lucernam ad diſtantiam circiter unius palmæ, vel ſpithamæ prope ipſum Pinnacidium adeò firmari poſſe, ut abſque omni impedimento ibidem conſiſtat; ſi non huic Obſervatori in majoribus Intercapedinibus, certè illi in minoribus obſtabit: concesſo etiam, candelam utique poſſe in directione aliquâ Sextantis commodâ, haud multùm inclinatâ, probè collocari & firmari; ſed, quæſo, quomodo in illis Inſtrumenti ſitubus, ubi ambæ Stellæ ferè ſub eodem incidunt Verticali, candela vel lucerna conſiſtet? nonne canaliculâ dicta candela decidet, ac ſe ſe exſtinguet? quantum temporis emunctionibus, aliam atque aliam candelam ſubſiſtituendo, vel eam cesſim agendo, aliisque his rebus frivolis conſumeretur.

Maximum foret incommodũ, lucernam ſemper pinnacidiis debitè adhibere.

Imò imposſibile in quibuscunq; Inſtrumentorũ ſitubus videtur.

Abſit

Absit vana gloriola, licet adjutus Divino Numine omnes & singulas Fixas, globo hactenus inscriptas non semel, sed plurimas quinquagies, centies, imò pluries unà cum quingentis, imò ferè sexcentis planè novis hactenus prorsùs incognitis à viginti, triginta & ampliùs annis dimensus fuerim, unde nonnemini videri posset, me in isto Observationis negotio aliqualem saltem mihi comparasse cognitionem; neutiquam tamen tanto sum ausu, ut, me Stellas quintæ vel sextæ magnit. Lunâ splendente, in crepusculo, vel etiam aliquo lumine eminùs emicante, ne dicam cominùs, ad spithamæ distantiam exposito, admodùm accuratè dimetiri posse confidam; cùm vix ac ne vix illas tunc nudis oculis rectè discernam. Quantâ insuper oculorum molestiâ, visûsque conturbatione accidit, quando accensâ candelâ distinctiones in limbo numerantur, annotantur; profectò, oculi tum tenebris assueti adeò offuscantur, obscurantur & offunduntur, ut aliquandiu quiescendum, & ab Observationibus, priusquam vel minores Stellas per Pinnacidia debitè rursùs distinguas, planè abstinendum sit. Nam, docente Opticâ, omnis pupilla nimio lumine magis magisque contrahitur, obscuritate verò plùs plùsque vicissim dilatatur; hincque loco obscuriori, pupillâ oculi magis dilatatâ, clariùs, distinctiusque conspicimus Stellas, quàm loco illuminatiori, oculoque strictiori; hâc tamen expressâ lege, ut tales etiam Dioptras, quæ tenebricoso loco optimè possunt animadverti, habeamus.

Auctor, ut ut aliqualem sibi comparaverit experientiam, tamẽ non cõfidit sibi, posse præsente lumine minutissimas fixas exquisitissimè observari.

In tenebris pupilla dilatatur.

Cùm itaque multis experimentis, longoque usu certior factus fuerim, Pinnacidiis illis Ricciolianis neutiquam esse fidendum, atq; ita per consequens in sublimioribus Observationibus ea minimè adhibenda. Idcircò Tychonis Dioptras, sive Pinnacidia duabus vel quatuor fissuris sive rimulis, unà cum Cylindro, in centro Sextantis vel Octantis exposito; in Quadrantibus verò loco Cylindri lamellam, uti diximus, præ aliis omnibus elegimus. Quandoquidem necdum adinvenire potui planè diversas præstantiores & accuratiores: quanquam illa ratio observandi in

Tychonis pinnacidia Auctor lõgè præfert Ricciolianis.

quibus-

quibusdam (prout etiam jam partim fecimus) utique reddi poteſt exquiſitior & perfectior.

Ricciolus putat, Tychonis Dioptras in tenebris eſſe moleſtas; ſed fallitur.

Ricciolus quidem prætendit, Pinnacidia Tychonica valdè eſſe in tenebris moleſta & faſtidioſa: quòd nimirùm illorum beneficio Stellæ adeò accuratè diſcerni nequeant, atque modò hæc, modò illa ſine diſcrimine arripiatur; addit, dum Sextantem ad debitum planum deducis, eumque ſimul ad Stellam dirigis, atque alternis vicibus nunc per hanc, nunc illam rimulam eam rimaris, multum temporis elabi, præſertim ob continuum illum motum diurnum, Obſervatoris attentionem aſſiduâ illâ oculorum commutatione valdè turbari. Verùm, id equidem inexercitato alicui Obſervatori, qui Inſtrumenta regere & dirigere neſcit, accidere poſſe, ſcias, maximè Inſtrumento quodam directionibus omnibus reluctante & averſante; ſed probè exercitatis Obſervatoribus id evenire poſſe, nequaquam concedo. Profectò, dici vix poteſt, quali promptitudine, quantâque velocitate, hi, inquam, harum rerum gnari, etiamſi multò maximis Inſtrumentis, dummodò volubilibus & obtemperantibus Obſervationes peragant; vix Inſtrumento manibus apprehenſo, protinùs etiam debitum planum detectum, Diſtantiamque fermè determinatam habes; ita ut volupe ſit, ejusmodi intereſſe Obſervationibus.

Inexercitatis plerunque omnia difficilia videntur.

Pinnacidiis Tychonicis Auctor longè plures Obſervationes ſe peracturum confirmat, quam alius quisquã Ricciolianis.

Confido, me Pinnacidiorum meorum ope citiùs duas vel plures Diſtantias exquiſitiſſimè acquiſiturum, quàm quisquam alius, quod tamen ſalvo honore omnium dictum eſto, acu ſcilicet ſubtiliori, atque minutiſſimo foramine vel unicam ſolam. Quandoque unâ nocte, Divino adjutus auxilio, novem horarum intervallo ultra ſeptuaginta Fixarum, Planetarumque Intercapedines ſum dimenſus. At verò, inquies, parùm admodùm intereſſe quàm multa, ſed quàm accurata fuére: ego quidem nolo ipſe rerum mearum eſſe arbiter, ſed Obſervationes noſtræ Lib. II Machinæ Cœleſtis, utpote anno 1661, die 2 Febr. & 26 Octobr. habitæ, cæteras ut prætereram, ipſæ loquentur; tum quid præſtent, unicuique explorare, judiciumque de iis poſtmodùm exponere licebit. Sic ut penitùs ſim perſuaſus, me hiſce noſtris

Quot Obſervationes Auctor unâ nocte peregerit.

Pinna-

Pinnacidiis, multò citiùs, commodiùs, atque enucleatiùs, tam ratione plani, quàm Distantiarum rem omnem administraturum, in minimis etiam Stellulis sextæ vel septimæ magnit. ut ut arctissimè conjunctis, utpote in Plejadibus (prout illarum Distantias à se invicem omnes jam feliciter etiam sum dimensus) id quod nonnemini methodo Riccciolianâ laboriosum fortè accideret, præsertim, si candela, totam simul Speculam illuminans Pinnacidiis admoveri oporteat. Quæras autem, quâ ratione Stellulæ illæ minimæ per utramque Dioptræ rimulam, tum etiam ab utrâque Cylindri parte omninò bipartitò deprehendantur? Utique id optimè fieri potest, sed Cœlo sereno, illuni nocte, & ab eo, qui visu pollet, atque hâc in palæstrâ probè est exercitatus; secùs, profectò, opera malè locabitur, nec unquam, ut ut magno conatu, studioque id agatur, quicquam accurati perficietur.

Ad Observationes administrandas exercitatione opus est.

Tychonica autem Pinnacidia qualis fuerint structuræ, satis superque ex ejus Mechanicâ, præsertim supplemento, ubi postremò de Divisione, Dioptrisq; egit auctor, elucet. Exhibuit quidem in Pinnacidiis Quadrantum, oculum versùs Observatoris, quatuor fissuras, sive rimulas, quarum tres beneficio fibularum, seu ligamentorum nunc dilatari, nunc coarctari instar januarum potuerunt; sed ratio illa ope cardinum non usque adeò conveniens mihi visa est, præprimis, quòd in tenebris isthoc pacto rimulæ, vel valvulæ omnes vix unquam æqualiter panduntur, rursùsque contrahuntur. Quamobrem alio artificio rem aggressus sum, striato nempe axiculo, vel rotulâ dentatâ, cujus beneficio non tantùm duæ, sed tres, quatuorve fissuræ in tantâ amplitudine, quâ volueris, aperiri, rursusque arctissimè claudi possunt; & quidem semper conjunctim & uniformiter, remoto omni lumine, etiam in ipsis obscurissimis tenebris.

Tychonica pinnacidia qualis fuerint cõstructionis.

Auctor novâ ratione rimulas pinnacidii laxat atque constringit.

Genuina verò hujus Pinnacidii facies, tam antica, quàm postica, qualis reverà sit, in subsequente Iconismo R, sub Num. 1 & 2 delineavimus. A priori latere ad Num. 1 orbiculum vides, quem rursùs circulus, in suis particulis

Orbiculo quodam exteriori

ri circumagẽdo res perficitur.

diſtributus ambit; eo fine, ut ope axiculi vel potiùs ejus orbiculi, indicem exhibentis, binas vel omnes tres illas valvulas magis magiſque, prout ratio Stellarum, earumque luminis tum poſcit, pandere vel recludere poſsis; ſimul in illo limbo diſtributo, quousque valvulæ ſive rimulæ ſint apertæ, vel hoc vel illo tempore aperiendæ, cognoſcere; ita ut protinùs ex diviſionibus, atque orbiculi indice conſtet, an nunc arctiores, an verò aliquando arctiores extiterint?

Rimulæ pinnacidiorũ non ſemper retinere posſunt eandem amplitudinem.

Aliter enim illuni nocte, loco obſcuriori, aliter vicisſim appropinquante aurorâ, Lunâ ſplendente, adultâ, totoque orbe corruſcante, vel etiam tempore diurno ſunt dilatandæ. Quam autem diverſitatem, oportet, ut non neſciat exercitatus quisque Obſervator. Multùm namque intereſt, rectè omnia in iſto negotio noſſe dirigere.

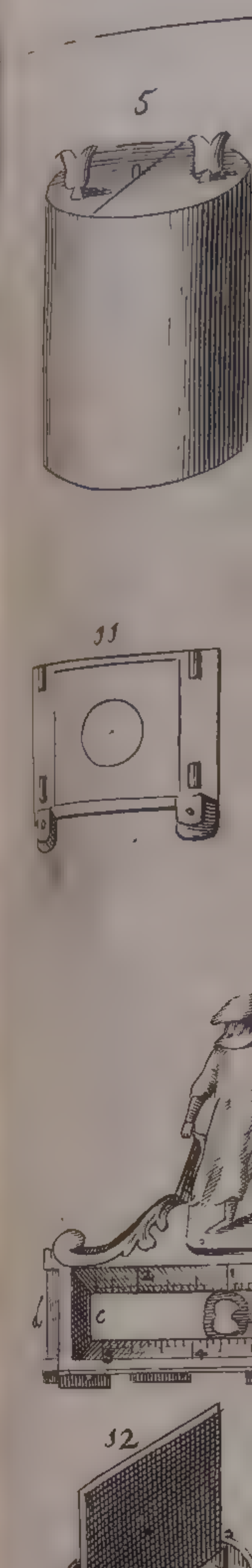
Interior cõſtructio noſtrorum pinnacidiorum.

At, quomodo re ipsâ hæc noſtra Pinnacidia à parte interiori ſint conſtructa, clarè quoque ex Deſignatione ſub Num. 2. perſpicis; beneficio nimirùm alicujus axiculi ſtriati, atque tenaculorum (quæ valvulis ſunt affixa) dentatorum, ſe invicem mordentium, non ſolùm duas rimulas, ſed ſimul quatuor dilatari, ac rursùs conſtringi poſſe, orbiculo ſcilicet exteriori convertendo. Tychoni quidem non niſi tres rimulæ aperiri & claudi potuerunt; verùm & quartum ſimiliter aptè conficitur: ſi videlicet inferiorem Pinnacidii fisſuram primùm benè amplam reddas, deinde lamellâ lævigatâ, ſuo etiam tenaculo ſtriato gaudente, itidem iſtam latam rimulam à parte interiori ita obtegas, ut ſimul omnes quatuor valvulæ ope illorum tenaculorum, atque axiculi ſtriati cesſim regi posſint; quemadmodùm facilè intelligis, licet tale Pinnacidium quatuor rimulis, quod dilatatur & comprimitur, hìc non appoſuerim. Ad Sextantes & Octantes quidem haud aliis Dioptris opus eſt, quàm quæ binis valvulis ductilibus gaudent; ad Quadrantes verò omninò talibus, quæ ſcilicet quatuor valvulis prædìtæ ſunt, neceſſum habemus, quò Azimuthum cum Altitudine ſimul dimetiri nobis liceat.

Pinnacidia Quadrãtum quatuor fisſuris; Sextantum verò tantùm binis cõſtruenda ſunt.

Quale pinnacidium in cen-

Alterum Pinnacidium, quod in centro Quadrantis aliàs conſtituitur, non niſi lamella benè craſſa eſt, ut ad Num. 3 conſpi-



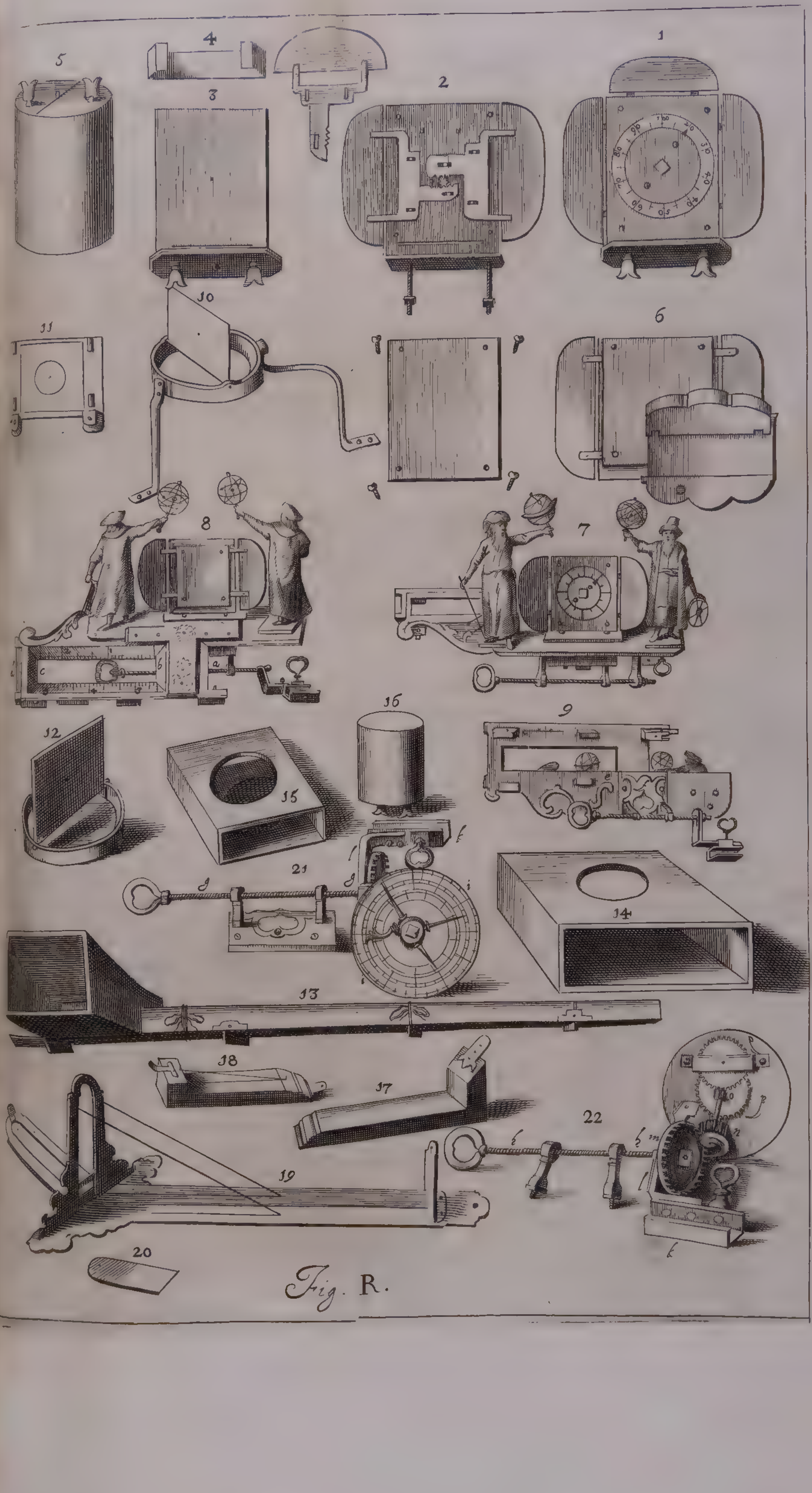


Fig. R.

confp
gnituc
ad part
ve fen
ovatan
quò pc
re. C
rimere
five fup
tegas:
pyrace
net; fe
pertere
Ul
mellæ,
nè etia
inculca
ctum;
tur, qu
refponc
cidia ut
as certa
horfum
Sextant
Pinnac
Octant
ejus, du
commo
fas plum
fimè, fin
commo
At
novem
fingula
lia prof
apud m
diora,

conſpicitur, tantâ quà altitudinem, quà latitudinem magnitudine, quantâ eſt inferius Pinnacidium; habens tamen ad partem inferiorem, ubi Inſtrumento inſiſtit, rimulam ſive feneſtellam ſatis amplam, atque ab uno latere inferiori ovatam, Pinnacidii inferioris rimulæ planè reſpondentem: quò posſis, ut diximus, Azimutha illicò ſimul determinare. Quòd ſi verò tempore diurno Altitudines Solares dirimere ſatagas; oportet, ut dictam rimulam hujus lamellæ, ſive ſuperioris Dioptræ capſulâ, ad Num. 4 eò deſtinatâ obtegas: ne Sol radiis ſuis per hanc rimam, atque tubum papyraceum trajectis inferius nimirùm Pinnacidium illuminet; ſed ſolummodò per foramen, quod in medio lamellæ perterebratum eſt, in circellum lumen ſuum trajiciat.

centro Quadrātis conſtituendum.

Feneſtella anterioris Quadrātis pinnacidii in Obſervationibus Solaribus lamellâ obtegēda eſt.

Ulteriùs, in Sextantibus & Octantibus loco hujus lamellæ, ſive ſuperioris Dioptræ Cylindrus ſubſtituitur, planè etiam tantæ magnitudinis, quantæ eſt, ut jam ſæpiùs inculcavimus, inferius Pinnacidium ſuis rimulis conſtructum; niſi quòd in Octantibus bini Cylindri conſtituantur, qui binis etiam Pinnacidiis, uti jam ſuprà intellexiſti, reſpondeant. Cùm verò in Octantibus, inferiora Pinnacidia ut verſatilia ſint, requiratur, habeant necesſariò ſuas certas baſes, quibus inſiſtant, ita adornatas, ut in limbo horſum prorſum commodè ac leniſimè, ad inſtar Regulæ Sextantum, moveri vel duci posſint. Ejus generis nunc Pinnacidium ductile, ad Num. 6 delineatum dedimus, in Octante nimirùm noſtro ligneo uſitatum. Et quò baſis ejus, duabus crenis facta, licet ſit per ſe exquiſitè limbo accommodata, eò minùs nutet vel vacillet, peculiares diverſas plumulas chalybeas crenis inſerui; quarum ope firmisſimè, ſimul ac lenisſimè in quâvis limbi parte incedit, vel commovetur.

In Sextantibus loco dioptræ Cylindrus cōſtituitur.

Pinnacidia Octantum inferiora ſunt verſatilia.

At verò Octantem noſtrum æneum illum maximum, novem ferè ped. Cap. XII delineatum & deſcriptum, planè ſingularibus, ac novis adhuc Pinnacidiis inſtruximus; qualia profectò hactenus nemo unquam, ſine dubio, niſi hic apud me, conſpexerit. Non ſolùm multò ſunt commodiora, ſed longè firmioris ſunt inceſsûs, quando horſum

Maxima Octantis pinnacidia ſingulari novâ ratione Auctor cōſtruxit.

 pror-

prorſum in ſuperficie limbi aguntur. Conſtituuntur enim in laminâ quâdam quadrilaterâ longiori orichalcicâ ſatis robuſtâ, ſed exſecatâ vel marginatâ, plurimiſque plumulis chalybeis ita adornatâ, ut non tantùm dicta Pinnacidia firmiter, & ſimul leniter commoveri nonnequeant, ſed etiam peculiari cochleâ directoriâ (qualis alioqui Regulæ Sextantum ſubeſt) ad unguem regi ac dirigi posſint; adhæc, ut Gradus & Minuta accuratè commonſtrant, ſic etiam quina, imò bina quævis Secunda, & quidem non uno limbi loco, ad medietatem ſcilicet Pinnacidii, prout aliàs in Regulis Sextantum & Quadrantum asſolet; ſed in quinque diverſis laminæ marginatæ Pinnacidio ſuffultæ partibus: de quo fortè nonnemo, priusquam id ipſemet conſpiciat, periculumque faciat, mirabitur. Videbitur quidem tibi tale Pinnacidium Fulcimento ſcilicet explanato margineo conſtructum levioris esſe compoſitionis; verùm enim verò credas, quòd mihi maximè operoſum fuerit, mentemque meam benè exercuerit, priusquàm id convenientisſimè & exquiſitisſimè, ut ipſa res poſcebat, elaboraverim, atque ad praxin deduxerim: ita ut ab omni parte non ſolùm mihi, ſed & aliis, quibus id aliquando videre obtigit, perplacuerit. Proinde, cùm feliciter etiam hâc in parte, Deo ſit Gloria, mihi negotium ſuccesſerit, nullus quoque dubito, quin omnibus & ſingulis harum Rerum curioſioribus hocce ſcilicet Pinnacidium verſatile, ſuâ baſi marginatâ, impoſterùm plenè ſatisfaciat. Sed credas pariter velim, licet hæcce Pinnacidia abundè perſpicuè tibi ob oculos poſuerim; nihilominùs nonnemini, haud usque adeo rudiori Artifici, ſive Automatario, antequam omnia & ſingula rectè & congruenter, tam quà conſtructionem, diviſiones, plumulas chalybeas, offendices ſive ſufflamina, quàm cochleam directoriam perfecerit, ſatis negotii faceſſent: citiùs profectò unam aut alteram hujus generis Dioptram depravabit, quàm unicam reddet abſolutam. Id quod mihi, ſine dubio, quoque obtigisſet, niſi ipſe limam, normam, cælumque manibus arripuisſem, ac præcipua perfecisſem, in primis loco ſuo, quod maximi eſt momenti, Pinnacidia conſtituisſem.

Pinnacidia Octantis bina quævis ſecunda commonſtrant.

Hæc pinnacidia Auctori ſudorem excuſſerunt.

Nec alius quisquam ea adeò facilè imitabitur.

Pluri-

Plurimùm itaque, à teneris Rebus Mechanicis esse assuetum, manumq; suam Organis Astronomicis admovere nosse, conducit. Haud suasor sum, ut quisquam totam omninò Instrumentorum structuram, præsertim Pinnacidiorum, Divisionum, aliarumque rerum subtiliorum solis Artificibus, ut ut alioquin in suâ arte benè peritis, concredat. Hincque Automaturgis ferè nunquam Pinnacidia mea, nisi minimùm & oculi & manus meæ præstò essent, conficienda, & perficienda concessi. Nam hâc in parte ingenium meum hoc defectu laborare fateor, quòd non facilè quibusvis Instrumentis, Pinnacidiis, Divisionibus & Observationibus fidem adhibeam, quæ, si non ipsemet perfecerim, saltem probè examinaverim, ac perquisiverim. Hocce enim in negotio perfacilè quis decipitur: prout penitùs sum persuasus, plurimis Eximiis Viris hâc in Scientiâ Siderali haud rarò obtigisse, quòd egregiè fuerint elusi; qui videlicet nonnunquam Artificibus, Sociis, aliisque, mercedi solummodò inhiantibus sunt confisi. Quare iterum iterumque seriò Rerum Cœlestium Observatores adhortor, ne, meo quali quali exemplo, protinùs re inexploratâ Artificum Instrumentis nitantur, licet omnibus numeris absolutissima ea deprædicent.

Satiùs est; res subtiliores Observatorē ipsum perficere.

In hisce rebus haud facilè alicui fides adhibenda est.

Facilè credentes facilè decipimur.

Verùm, ut ad Pinnacidia versatilia, recèns à nobis inventa, quibus in Octante nostro maximo æneo utimur, revertamur. Ista quidem cum illis prioribus, quæ ad Octantem ligneum spectant, ejusdem sunt structuræ, tum ejusdem magnitudinis, & figuræ, cum duabus scilicet rimulis, & interiori axiculo striato, nec non dentatis valvularum tenaculis fabrefacta; sed in hoc tantummodò distant, quòd hoc nostrum novum in lamellâ quadrilaterâ multò longiori, & quidem exsecatâ & marginatâ; illud verò in lamellâ ferè quadratâ minori integrâ, limbum planè obtegente consistat: prout tribus diversis Schematibus, in præced. Figurâ R exhibuimus; quò ab omni parte, tam anteriori, posteriori, quàm inferiori, quâ limbo incedit, eò clariùs conspiciatur: sed cùm pagina non concesserit, ut sub ampliori Designatione ea sub cujusvis adspectum ponerem, vix omnia &

Quid differentiæ intercedat inter pinnacidia Octantis lignei & Orichalcici.

ſingula minutisſima ut & diſtinctè comprehendi potuerint; idcircò, ſi quæ fortè adhuc deſideras, non dubito, quin acriori inveſtigatione ea plenè obtineas. Ad Num. 7, dictum Pinnacidium à facie anticâ, quæ Obſervatorem versùs vergit, vides: quomodo nimirùm in ſuo explanato fulcimento cochleis ſit affixum, tum quo loco longior illa cochlea directoria hæreat, quâ totum Pinnacidium commovetur ac regitur. Fulcimentum autem illud, cui inſiſtunt, Hipparchus & Ptolomæus ex laminâ orichalcicâ, longitudine ſeptem vel octo digit. & latitudine trium, imò latiori, ſi totum ſpatium ſpectes, eſt confectum; pars verò interior exſecata & marginata fermè quatuor vel quinque poll. longa eſt, & lata uno; eâ gratiâ, ut Diviſiones Graduum & Minutorum in limbo factæ tranſpiciantur, atque hæ cum iſtis Diſtributionibus in lamellæ vel fulcimenti margine perſpicuè conferantur; quemadmodùm Capite proximo, ubi de Diviſionibus in ſpecie acturi ſumus, clariùs omnia percipies. Siquidem ex his minoribus Delineationibus adeò accuratè omnia tradere haud valui; inhæreamus itaque nunc ſolummodò ejus fabricæ, ſufficiatq; hâc vice, te non neſcire, quòd exſecata ac marginata fulcimenti pars, ſive feneſtella ejus eo fine ſit facta, ut utriusque lateris margini 61 duodenæ unius Gradûs partes in 60 æquales inſculptæ ſint: quò harum beneficio etiam ipſisſima Secunda determinari optimè posſent. Integri verò Gradus, & Minuta ſingula in laminâ illâ inferiori non ſolùm ad *a* ab uno latere, ut Regulæ Quadrantum & Sextantum ſolent, ſed ſimul à quatuor lamellæ partibus commonſtrantur, nempe, ut ad *a*, ſic quoque ad *b*, *c*, & *d*, ſimul tum exquiſitisſimè & æquabilisſimè, ut in quâvis Minuti parte ſemper omninò ad unguem conveniant; hâc tamen expreſsâ lege, ſi Pinnacidium hocce noſtrum (nec non totam Inſtrumentum) rectè conſtructum, probè in particulis diſtributum, atque ſcrupuloſè ſuo fulcimento, ſive lamellæ ſit impoſitum; atque tum profectò accuratisſimè ab omni parte, quinque ſcilicet diverſis in locis, numeri coincidunt; pariter hoc ipſum inſtar rigidisſimi alicujus examinis

Facies pinnacidii antica.

Magnitudo Pinnacidiorum.

Quare Pinnacidia ſint exſecata & marginata.

Diverſis in locis Diviſionum numeri in Pinnacidiis uniformiter ſemper coincidunt.

nis atque normæ est, quòd totum Instrumentum, unà cum Pinnacidiis, exactissimè & elaboratissimè est constructum. Nam si vel una tantùm Divisionum particula in limbo Instrumenti, vel margine Fulcimenti leviusculè nutet, protinùs vitium ex diversâ aliquâ designatione Minutorum & Secundorum, tum quâ parte lateat, luculentissimè proditur: adeò, ut vix unquam alicui harum rerum Perito in distinguendis Scrupulis Primis & Secundis, circa Distantias determinandas facilè aberrare detur; sed è diverso benè securi, tali Instrumento adhibito, de Observationibus esse possumus. Deinde, longè commodissimum etiam est, quòd simul, ope illius sæpiùs dictæ cochleæ directoriæ, totum Pinnacidium ad amussim regere & dirigere nobis sic liceat. Hæc cochlea, ut ex Delineatione 7 & 8 vides, transit per duo tenacula, sive crura chalybea sub lamellâ firmiter affixâ, quorum foramina, ut facilè intelligis, sunt striata; ad extremitatem verò cochleæ aliud incurvatum tenaculum volubile est annexum, à quo rursùs canalicula peculiari cochleolâ adstrictoriâ dependet: quæ canalicula, unà cum suo tenaculo, circummoveri quidem potest, sed tantâ firmitudine, ut nusquam ne leviter quidem vacillet. Canalicula eum in finem est appensa, sicuti suo loco jam aliquoties tetigi, ut ad transversarium chalybeum, limbo subjectum, ubi ubi volueris, affigi, atq; sic cochleâ directoriâ simul Instrumento validè adstringi possit; quò ea, quando opus, lenissimè commoveri queat: quemadmodùm fieri à nobis solet; etiam abundè jam Cap. X & XI in Descriptione Quadrantis & Sextantis deteximus.

Pinnacidia Octantis cochleâ directoriâ reguntur.

Pinnacidiis quâ ratione cochlea sit adhibita.

Sub Fulcimento, sive sub laminâ, ubi tenacula illa duo, cochleam directoriam tenentia conspiciuntur, præsertim intra securiculas orichalcicas, quarum sub quolibet Pinnacidio minimùm quinque inveniuntur, plurimas, diversissimasque plumulas chalybeas applicavimus: eâ caussâ, ut eò leniùs, firmiusque totum Pinnacidium omni parte limbi, & quidem æqualiter procederet atque adstringeretur; quibus sanè remotis, neutiquam id perficies. At verò quomodo confectæ, quales, & quâ ratione affixæ sint, cùm ferè omnes

Quo artificio Pinnacidia in limbo minimè nutent.

Omnia adeò dilucidè proponi haud potuerũt, ut nullâ ampliori indagatione opus sit.

mnes intùs in ipſis ſecuriculis lateant, duas illas majores inflexas, in Schemate 9 ad *e* & *f* ſi excipias, haud ita dilucidè omnia & ſingula, ut quidem vellem, commonſtrare & explicare posſum. Si id autem fieri debuisſet, neceſſariò particulares plurimæ deſignationes benè amplæ, cum fuſiori aliquâ deſcriptione, fuisſent exhibendæ; ſed id nobis nimis prolixum, operoſumque viſum eſt: Perito Mechanico abundè, ut puto, ſatis erit. Si ego pro tenuiori meo modulo, cui nihil quicquam eâ de re anteà innotuit, nedum unquam vidi, ex ſolo meo cerebro hæc omnia effinxerim; quidni alius quidam, feliciori ingenio præditus, hæc dum parte perſpexerit ac intellexerit, eruet, exterebrabit atque expediet. Sic ut hâc vice, tribus ſcilicet iis diverſis Schematismis Num. 7 8 & 9 hujus Pinnacidii ſub cujusvis adſpectum expoſitis nihil ampliùs addendum habeam, quàm quòd ambo hæcce Pinnacidia, quà totam ſtructuram, nimium quantum artificiosè & exquiſitè ſint elaborata, imò abſolutiùs, quàm quis fortè ſibi unquam perſuadeat: non ſolùm, ut ſuprà dicebamus, ſingula quina, & bina ſecunda in quinque diverſis locis ſummè æqualiter unà & ſimul indicant; ſed ab omni parte omninò *juſtè* & validè, ut ne minimùm vel vacillent, vel nutent, limbo inhærent, & nihilo ſeciùs lenisſimè, levisſimè, ac velocisſimè unicâ illâ dictâ cochleâ directoriâ ad lubitum, quocunque volueris, æquabilisſimè commoventur ac deducuntur; quin-etiam canalicula ad transverſarium omni limbi loco cochleæ annectitur. Quantâ autem induſtriâ, & quali artificio opus ſit, priusquam totum Inſtrumenti arcum, cum ſuâ ſubjectâ trabe transversâ incurvatâ, ad tantam perfectionem & æqualitatem, tum etiam ipſum Pinnacidium cum quibusvis partibus eò deducas; vix citiùs, quàm cùm rem ipſam tentaveris, intelliges. Equidem, niſi ipſe Obſervator, ac Obſervationum Director non nihil de Arte Automatariâ calleat, limamque tractare noſcat, ſed ſoli Artifici, Aſtronomiæ planè ignaro tota res ſit committenda, immane quantum Tibi, cum maximo temporis diſpendio, priusquam ſanè omnia & ſingula eâ ratione ab

Pinnacidia hæc Octantis mirè artificiosè ſunt elaborata.

Conducit Aſtronomũ esſe rerũ Mechanicarum peritum.

ab ipſo obtineas, erit moleſtum. De reliquo, Statuæ illæ Præcipuorum Aſtronomorum, Hipparchi videlicet, Ptolomæi, Copernici & Tychonis non tam ornatûs cauſsâ, ut ſuperiori Capite diximus, ſed Pinnacidia ne facilè læderentur, ibidem ſunt conſtitutæ. Nam aſſiduè magna me cura tangit, ut Pinnacidia noſtra univerſa perpetuò integra, cujus rei maximi intereſt, conſerventur. Atque hæc nunc ſunt, quæ de Octantis noſtri Dioptris recenſere voluimus; de Diviſionibus ipſis verò Inſtrumenti, quàm Pinnacidiorum, proximo Capite, quò Lectorem ablego, agere propoſuimus.

Pinnacidia Statuis fulciuntur.

Supereſt, ut iis Rerum Cœleſtium Scrutatoribus, præ cæteris altiora indagantibus, præſertim Motuum Solarium Reſtauratoribus aliquantò adhuc clariùs explicem, & quidem graphicè ab oculos ponam, quomodo Pinnacidia tam Sextantis, quàm Octantis (de quibus jam ſuprà Cap. XI de Sextante, pag. 238 nonnulla diximus) adornanda ſint & munienda, quando nimirùm Diſtantiæ Veneris à Sole diurnæ ſunt dimetiendæ. Primò ibidem diximus, in dirimendis videlicet Sextante Veneris & Solis Diſtantiis alteri Obſervatorum, Fixo Pinnacidio aſſidenti, atque Venerem rimanti capſulâ quâdam (quam mox mox delineatam quoque dabimus) opus eſſe, quò Cylindrum in centro Inſtrumenti conſtitutum obtegere, atque radios Solares ab ipſo prorsùs avertere poſſit; imò conduceret ſine dubio (licet id ipſemet nondum fuerim expertus) ut canalis papyraceus quadratus ab ipſo Cylindro, vel capſulâ illâ ſuper crure Inſtrumenti ad inferius Pinnacidium uſq; procederet, qui ſimul ut Cylindrum, ſic caput Obſervatoris obumbraret. Hâc enim ratione radii Solares oculis dicti Obſervatoris haud offunderent caliginem, ac Venus multò faciliùs, promptiusque in clariſſimo æthere, ut quilibet ipſe & me tacente intelligit, detegeretur ac obſervaretur.

Quomodo pinnacidia in Obſervationibus Solaribus ſint munienda.

Alteri verò Obſervatori, Regulæ aſſidenti, Solemque inveſtiganti (uti eâdem paginâ diximus) incumbit, ut lamellam annulatam, in centro ſuo minutiſſimum foramen pro transeundis radiis Solaribus gerentem, ipſi Cylindro

Cylindro lamella imponenda.

imponat; cui lamellæ verò, ſeu potiùs ejus ſubjecto annulo duo crura, ſive ſuſtentacula, alterum fermè rectum, alterum parte inflexum (ne Obſervatorum impediat viſum) affixa ſunt: quò dicta lamella annulata Sextantis Regulæ cochleis ſuis adſtringi, atque ſic unà & ſimul cum Regulà in Cylindro, vel potiùs ſupra & circa eum commoveri poſſit; qualem lamellam annulatam ſub Num. 10 præcedentis Iconiſmi R adumbravimus. Pariter, ſupra inferius Pinnacidium ejusdem magnitudinis lamella, ut vides ad Num. 11 imponatur, & cochleolis affigatur, in cujus facie, Soli expoſitâ, circellus ductus eſt, in quem radii Solares, per foramen ſuperioris lamellæ, atque Tubum papyraceum quadratum usq; trajecti, beneficio illius largioris tubi quadrati, inſtar cameræ obſcuratæ excipiuntur.

Pariter inferiori pinnacidio.

Quòd ſi verò alteri Socio Solem obſervare obtingit, tunc non niſi laminam illam annulatam ad Num. 12, absq; cruribus Cylindro imponit, eique cochleis adſtringit, ſimul lamellam illam nudam ad Num. 11, quò utrumque Pinnacidium ad eandem deducatur altitudinem, inferiori aptat Pinnacidio. Sicque interjecto Pinnacidiis canali illo quadrato papyraceo (ad Num. 13 cum ſuis Fulcimentis ligneis, ut æqualiter Sextanti omni parte incubat, depicto) Obſervationes ex voto expediuntur: quali ratione & ego nunquam non eas peragere ſolitus ſum; quamvis Tycho longè minori labore, per umbram ſcilicet Cylindri, ſicuti ſuo loco jam delibavimus, negotium illud expediverit. Enimverò, cujus methodus Venerem à Sole obſervandi ſit exquiſitior, tutiorque, Tuo, aliorumque expono judicio.

Quâ ratione Auctor Obſervationes Solares peragat.

Supereſt, priusquàm ulteriùs progrediamur, ut occaſione noſtrorum Pinnacidiorum, hoc Capite deſcriptorum, leviter etiam attingamus, nec non ex parte, quousque pagella ſuperior R permittit, adumbremus novum ſcilicet & peculiare illud noſtrum Inventum, ſive artificium, quod Inſtrumentorum Regulis & Pinnacidiis, beneficio cochleæ directoriæ *g* & *h* annectitur. Nam, cùm illud ad Num. 7 & 8 ſimul cum Pinnacidiis volubilibus, exſecatis & marginatis, ne

De peculiari ac novo Invēto, pro commonſtrandis ſubtilioribus diſtinctionibus.

ne reliqua universa confunderentur, ob oculos poni haud potuerit; è re esse putavi, si Machinulam illam totam cum cochleâ directoriâ eo planè modo, quo Regulis Instrumentorum, sive sub Dioptris nostri Octantis majoris est affixa, sub speciali quâdam Delineatione ad Num. 21 & Num. 22 sed sub minori tantùm facie, spatio videlicet deficiente, unicuique perspicuè exhibeamus, quanquam ampliori hâc vice etiam haud opus est; dictum enim Machinamentum pleniùs & abundè (sicuti meretur) proximo Capite diversis Iconibus dilucidabitur ac describetur. Idcircò hoc loco non nisi generatim negotium istud proponam, quò Benevolus Lector, ac harum Rerum curiosior Astrophilus primùm ex parte tantùm, quâ ratione videlicet dicta Machinula sit concinnata, cochleæque directoriæ annexa, comprehendat, ac mente concipiat, cumprimis ad rem totam, deinceps pleniùs proponendam, eò penitiùs promptiusque intelligendam & penetrandam.

Id quod subsequenti Capite debitè & accuratè detegetur.

Primò, ad Num. 21 Machinamentum istud à parte anticâ deposui, ubi totus Orbiculus cum suis Indicibus, ac si Regulæ Sextantis, aut Quadrantis, vel Pinnacidio Octantis ad Num. 7 jam applicatus esset, à fronte patet. Orbiculus *i*, in cujus limbo & Minuta, & singula Secunda distinctissimè continentur, unà cum canaliculâ uno latere apertâ, sive securiculâ *k* beneficio incurvati cujusdam fulcimenti *l* & lamellæ combinantis (quæ in hoc Schemate autem in oculos non incurrit) cochleæ directoriæ *g* est affixus. Quò dicti Orbiculi Indices, ope cujusdam rotulæ coronatæ *m*, ad cuspidem *g* dictæ cochleæ directoriæ adaptatæ, nec non quorundam axiculorum striatorum, tum unius rotulæ indicis, ac alterius subditivæ ad ductum & commotionem cochleæ directoriæ regi & commoveri, atque ex eo motu velocissimo (cùm Indices motu ferantur rapidissimo) tam singula Minuta, quàm Secunda, imò eorum particulæ exactissimè denotari nonnequeant, & quidem in singulis Instrumentis multò distinctiùs & accuratiùs, quàm in ipsis Organorum limbis, licet amplioribus, exploratore insuper gaudentibus, nec non ab omni parte Divisiones absolutissimas

Directorium Minutorũ & Secundorũ à fronte ostenditur.

Ex quibus partibus sit compositum.

Hujus directorii beneficio longè exactiùs singula cognoscuntur Secunda; quam in ipsis Instrumentorum limbis; exusitatis illis distinctionibus.

ſimas exhibentibus: de quibus autem ſubſequenti Capite XV; ubi de Diviſionibus ex compoſito agendum erit, pluribus dicetur, ac graphicè commonſtrabitur. Hâc vice contentus eris, mi Lector, Te rudiori ſaltem modo intelligere, quale nempe artificium & adjutorium ad cochleam noſtrã directoriam, ex cujus motu unicè dependet, affiximus, & quâ ratione præter propter illius partes cohæreant, tunc etiam, quomodo ope ſecuriculæ *k* Inſtrumentis annectatur. At verò, quâ viâ Diviſiones orbiculi à nobis ſint initæ, quomodo diverſi iſti Indices Diſtinctiones illas dirimant, quâ velocitate, ac diverſo motu ferantur, nec non particulæ illæ minutisſimæ ſub ſpatiis amplioribus perfectisſimè cognoſcantur, proximo Capiti, uti diximus, quo res univerſa ſpeciatim, & quàm dilucidisſimè explanabitur, reſervatur.

Hoc loco generatim tantummodò Machinamentum illud diviſionum proponitur; infrà verò ſpeciatim abundè exponetur.

Interior Machinulæ hujus facies.

Secundò, ad Num. 22 Tibi Machinulam à parte poſticâ ſive potiùs interiori, ac ſi Pinnacidio Octantis ad Num. 8 ſuperioris Figuræ R ad extremitatem cochleæ directoriæ *b* esſet affixa, exhibeo; ſub quâ quidem facie Orbiculus index, cùm à nobis ſit planè averſus, à fronte haud conſpicitur; è contrario tamen totum interius rotularum & axiculorum artificium, quousque nempe hâc vice ſub hâc minori ſpecie fieri à nobis potuit, cuilibet eſt in propatulo; præſertim verò, quâ ratione rotula coronata *m* ad cuſpidem cochleæ directricis *b* ſit adaptata, quomodo dentibus ſuis majorem axiculum ſtriatum *n*, ſucculam, & præcipuum Indicem dirigentem mordeat, pariter quo pacto alter axiculus ſtriatus minor *o*, ope rotulæ ſubditivæ *q*, atque alicujus fiſtulæ, alteram rotulam indicem *p* regat ac commoveat, tum quomodo partes univerſæ inter ſe concinnè cohæreant, ac ad canaliculam ſeu ſecuriculam *k* affigantur. Adhæc haud obſcurè perſpicere eſt, quomodo tota Machinula, canaliculâ videlicet ad limbum Inſtrumenti debitè annexâ, ſit in procinctu, tam ad Inſtrumenti illius Regulam, ſive Dioptram, quàm diverſos illos Indices in Orbiculo, Diviſiones exhibente commovendos & dirigendos; & quòd ad quemvis cochleæ directoriæ vel levisſimum motum,

Cochlea directrix ſuâ rotulâ coronatâ totũ regit artificium.

Ex motu cochleæ omnis commotio Regulæ & diverſitas diviſionum depẽdet.

motum, vel minimam torſionem ex nutu etiam Orbiculi Indices procedere neceſsum ſit, & quidem eam partem, quam versùs cochleam torqueas, nunc in antecedentia, nunc in conſequentia, modò progrediendo, modò retrogrediendo: ita ut in Orbiculo multò citiùs, promptiùs, tum diſtinctiùs in quibusvis minutisſimis Graduum particulis motum Regulæ & Pinnacidii præſentias atq; dignoſcas, quàm unquam in limbo alicujus Inſtrumenti à quopiam ullo pacto fieri posſit.

Qualis autem præſtantisſima & commodisſima quævis Inſtrumenta dirigendi, & in quibusvis Diſtinctiones diſcernendi hæc ſit inventio, non meum eſt, ne vanus rerum mearum videar jactator, multis celebrare. Quandoquidem abundè affatim in poſterum innoteſcet; præprimis cùm ipſe Tu ſimilem Machinulam, cochleamque directoriam Inſtrumentis adhibueris, periculumque re ipſâ feceris, ſine dubio teſtaberis, hocce adjutorium, ut ut nonnemini levioris videatur fortè conſtructionis, majoris tamen pretii, & pro quibusvis Organis longè commodius & exactius eſſe, quàm unquam primâ fronte ipſe ſperasſes.

Hocce Inventum præclarisſimũ eſſe adjutorium pro dirigẽdis Inſtrumentis, & diſtinctionibus denotãdis, ſine dubio Sublimiores Siderum Metatores agnóſcent omnes.

Atque ita hæc de Dioptris, ſive Pinnacidiis, quibus hucusq; uſi ſumus, & adhucdum in noſtris Quadrantibus, Sextantibus atq; Octantibus utimur, dixisſe ſufficiant. Verùm plurimi Rerum harum Cultores demirabuntur, cur nova illa Pinnacidia Teleſcopica, haud ita pridem detecta non uſurpem, quæ Viri quidam Præſtantisſimi ad Obſervationes jam adhibent, etiam à nonnullis pro omnium melioribus, & accuratioribus Dioptris habentur; adeò, ut non nemo in eam devenerit ſententiam, has ſcilicet Dioptras Teleſcopicas decies, vicies, tricies & quadragies Pinnacidiis vulgaribus eſſe exactiores; tum Inſtrumentulum aliquod unius ſpithamæ radio inſtructum multò exactius elaborari poſſe, quàm optimum quodq; vulgares Dioptras habens, licet ſexaginta pedum radio elaboratum. Quæ equidem, ſi ita promptè ad effectum deducerentur, atq; adeò procliviter in ipſo opere ſuccederent, quàm ut promittuntur & asſeverantur, ſanè magni momenti esſet negotium,

Cur Auctor novas illas Dioptras Teleſcopicas ad Inſtrumenta nondum adhibeat.

Nonnulli exiſtimant, Inſtrumenta etiam omnium minima, Dioptris Teleſcopicis adornata, quadragies Majoribus cum Pinnacidiis tantùm conſuetis eſſe certiora.

ac

Plurima nō semper effectū explent, quem primâ fronte promittunt.

ac nullo ære redimendum. Sed plurima in theoriâ videntur certissima, quæ in ipsâ praxi satis longè nonnunquam à vero recedunt.

Priusquam autem pergamus, rem ipsam aliquantò clariùs, eorum in primis gratiâ, quibus hæc res nondum plenè innotuit, exponamus; quâ viâ videlicet artificium hocce novum, & quidem ex mente Clarissimi cujusdam Viri sit suscipiendum. Nimirùm, loco Pinnacidiorum vulgarium Telescopium, duabus lentibus convexis adornatum tam Quadrantibus, quàm Sextantibus adaptandum est. Sit autem Telescopium (inquit) hunc in finem instructum; primò, bonæ admodùm notæ tubo ligneo quadriformi, nec non tubulo tractili in illo sui extremo, quod oculum spectat, in quo lens ocularis (convexa) & rete, punctumve directionis sunt defigenda. Tubus hic tractilis est firmandus, quando lentes in debitâ suâ distantiâ fuerint dispositæ, adminiculo parvæ cochleæ, lateri Tubi majoris adaptatæ. Rete, sive punctum directionis sit vel punctum aciculæ peracutæ, vel etiam duo perexiles pili, vel glomi bombycini duo fila tenuissima, se invicem ad rectos angulos juxta lentis medium decussantia, id quod sufficienter incurret in oculum, si Sol, Luna, vel quodvis objectum diurnum, vel quidam ex Planetis lucidioribus spectentur. Sin autem Stellas Fixas minores, aliave Objecta obscuriora tempore nocturno contemplari velis, opus equidem tunc fuerit exiguâ lampadâ vel candelulâ (prout quondam Keplero & Ricciolo videbatur) Tubi lateri affixâ, quæ foraminulo, per Tubi latus terebrato dicta fila, ad rectos angulos se se decussantia, ita illuminare poterit, ut visibilia reddantur; sic tamen ab oculo arceri debet, ne eum ullatenus offendat: atque hâc ratione nunc construenda sunt Pinnacidia Telescopica.

Quâ ratione Pinnacidia Telescopica instruantur.

Nocturno tempore his Dioptris Telescopicis candela est admovenda.

Auctor in magno semper pretio Telescopia habuit, & adhuc habet.

Ego, Tubos Opticos Astronomiæ nostræ jugiter variâ viâ opem ferre posse, etiam re ipsâ tulisse, ultrò quidem largior; adhæc, si ulli unquam Tubospicilla in aliquo habuerunt ac nunc habent pretio, tum in iis comparandis, construendisque impendia fecerunt, nec non iis quædam in Obser-

Obſervationis negotio contribuerunt, poſſe me quoque (abſit arrogantia) inter eorum minimùm poſtremos jure numerari. Fateor non minùs, res nonnullas ope Teleſcopiorum poſſe produci, quæ aliis Inſtrumentis Aſtronomicis etiam maximis ſanè haud poſſunt; utpote, circa Diſtantias Stellarum arctiores dirimendas, quæ ad aliquot Minuta vel Secunda tantùm excurrunt, circa magnitudines Diametrorum Luminarium & Planetarum, circa Eclipſes, Maculaſque Solares ac Lunares, nec non Diſtantias Jovialium, atque alia hujus generis phænomena, præprimis, ſi Tubo Optico circa interſectionem radiorum inter utramque lentem Machinamentum illud, duobus illis filis conſtructum, inſeratur, quod tam Galli, quàm Angli in Ephemeridibus ſuis, illi Anno 1667 die 16 Maji, hi verò 11 Nov. ſatis plenè deſcripſerunt, tum etiam graphicè delinearunt. At verò, quòd omnibus Inſtrumentis, Quadrantibus ſcilicet, Sextantibus & Octantibus conſueta Pinnacidia Tychonica, ex parte etiam à nobis meliorata, ſint prorsùs adimenda, & in ejus locum Teleſcopia eâ modò dictâ ratione ſubſtituenda, nec conſultum, nec ſatis tutum mihi adhuc eſſe videtur.

In quibus Obſervationibus Tuboſpicilla plurimùm valent.

Conſueta Pinnacidia haud prorsùs rejicienda.

Pinnacidia noſtra utique ab Artifice quodam benè Perito exquiſitè admodum Inſtrumentis imponi, etiam, ſi quando ſemel ritè & debitè iis impoſita ſunt, atque probè explorata, adeò firmari, ac cochleis adſtringi poſſunt, ut nullo modo facilè loco cedant, vel leviori aliquo impulſu eo emoveantur. Verùm enim verò, Tubos Opticos, licet ſint quadriformes, haud adeò procliviter, tam juſtè ac firmiter Inſtrumentis impones; imò conceſſo, poſſe tandem peractis plurimis examinibus, ſummo labore, temporiſque diſpendio aliquod Teleſcopium Inſtrumento correctè adaptari; perfacilè tamen, ac levi momento rursùs loco ſuo debito vel ipſe Tubus, vel acus erecta, ſive fila illa decuſſantia, & quidem Te inſcio emoveri poteſt. Atque tum ſanè non tantùm in Secundis, ſed ad plurima integra Minuta, & quidem in ſingulis Obſervationibus aberrabis.

Pinnacidia Teleſcopica longè proclivius poſſunt alterari, loco que ſuo dimoveri, quàm noſtra.

In

Sextantibus & Octãtibus Dioptras Teleſcopicas adhibere, res eſt ſanè admodùm lubrica.

In Quadrantibus inter reliqua Organa posſent quidem omnium faciliùs Teleſcopia firmari; ſed in Sextantibus, inprimis Octantibus, nullis Regulis gaudentibus, quomodo ibidem adaptari, diſtinctionesq; indicari exactisſimè debeant, & quidem adeò conſtanter, ut ſemper ſecuri esſe posſimus, ea tandem non depravari, ſed in priſtinâ perfectione conſervari, præſertim, ſi ſingulis noctibus Obſervationes ſuſcipiendæ & continuandæ ſunt, profectò non video. Ego nullo modo mihi imaginari posſum, Tubos illos adeò exactè ac firmè, ut quidem Pinnacidia noſtra, Inſtrumentis posſe imponi, nec ſitum debitum tam perſeveranter tueri. Adde quàm facilè acus adeò gracilis (prout jam ſuprà pag. 277 innuimus) vel fila ejusmodi ſubtilisſima lædi, abſumi, ac tandem lacerari dantur; atque tum, ſingula vicisſim reſtaurare, quantum negotii haberes, & denuò tanto labore & moleſtiâ Inſtrumentum examinare, priusquam illud ad priſtinam reduceres integritatem.

Varii caſus posſunt maximam Teleſcopicis Dioptris diverſitatem inducere.

Adhæc quàm procliviter vitra illa franguntur, dum toties ac toties, præſertim intenſo frigore, quando à quovis halitu nebulam vel cuticulam obducunt, ut ne quidem tranſpicere posſis, eximenda ſunt & abſtergenda. Accedit, ſi quando Obſervator non æque directè & præcisè ſemper, ut ſæpiùs, crede, contingeret, per centra lentium collineat, facilè diverſitas aliqua adſpectûs Obſervationibus posſet induci, quæ ſuo tempore Cœli Scrutatores jugiter ſeduceret. Cæterùm, cùm acus vel fila adeò prope lentem ocularem ad Obſervatoris oculum vix in remotione aliquot digitorum ſubſiſtunt, dubito, an Dioptra hæc, oculo tam propinqua, multò accuratiùs Stellas quasvis minimas, quàm Pinnacidia noſtra, ad ſex novemve ped. ab invicem remota, posſit detegere. Nam etiamſi objectum diſtinctiùs videas, in eo tamen, quòd Dioptra tua oculo propiùs adhæret, plùs à vero deflectere poteris, quàm nos circa noſtra Pinnacidia, quæ tanto ſpatio ab invicem removentur: ut taceam, quòd interſectio filorum minimas Stellas Tibi tegat, nobis verò ab utrâq; Cylindri parte etiam omnium minimarum Stellularum Cœlo ſereno detur adſpectus, id quod multò

multò, ut opinor, tutius est. Ita ut plurimæ difficultates offerantur, ex quibus ferè persuadeor, quòd in illis seriis Observationibus, quæ ad restaurandam Astronomiam suscipiendæ sunt, utpote in corrigendis Fixis, Motibusque Planetarum, pariter in Observationibus Solaribus, haud adeò tutò illis Dioptris Telescopicis sit insistendum.

Plurimæ difficultates circa usum Pinnacidiorũ Telescopicorum se se objiciunt.

Videntur quidem primâ fronte istæ Dioptræ reliquis omnibus tantò accuratiores, quantò Telescopia res minimas distinctiùs, quàm nudi oculi discernunt; sed plurima interveniunt, quæ effectum istum, quem promittunt, impediunt, inprimis illunis noctibus, quando acus vel fila ita accuratè notari haud possunt, circa Stellas præsertim minimas, quas Tubus quatuor vel sex pedum, multò minùs Tubus unius spithamæ vix aliter, quàm crinitas, radiisque adventitiis exhibeat, pariter ut alioquin nobis nudis oculis adspicientibus apparent. Quòd si dixeris, candelam vel lampadam (ut olim Keplero & Ricciolo visum est) Tubo circa acum vel fila admovendam esse; ad illud, cur equidem in ipsâ praxi haud succedat, jam pag. 278 hujus Capitis plenè respondi: adjicias, Stellarum capillitium superimposito minusculo foramine (ut pag. 36 Selenographiæ docuimus) lenti objectivæ, vel eâ ipsâ lente fumigatâ, ut vult Clar. Hugenius, detrahendum esse; id profectò haud succedet: siquidem nec multo labore Stellas ipsas sic deteges, nec probè tubulo Tuo distingues.

Tubi Stellas Fixas pariter crinitas exhibent.

Sed quid attinet, plura hâc de re facere verba, ipsum Observationis negotium, ipsaq; experientia, an ita in omnibus Observationibus quibuscunq; Instrumentis, Pinnacidiis illis instructis, eas suscipiant (prout nonnulli sibi quidem imaginantur) ipsam attigerint metam, abundè affatim evinciet. Ego, cùm hucusq; nihil quicquam adhuc ex seriis, & alicujus momenti Observationibus viderim, quid nimirũ illis Dioptris Telescopicis circa Æquinoctia, Solstitia, Altitudines Meridianas, aliquot annis continuatas, fuerit observatum, nec quales Distantias in Fixarum & Planetarum restitutione obtinuerint, haud possum adhuc concedere, Dioptras illas Telescopicas nostris quadragies esse accuratio-

Experientia docebit, an dictæ Dioptræ in quibusvis Observationibus prævaleant.

Auctori ex nullis adhuc sublimioribus Observationibus conjicere licuit, Dioptras Telescopicas

Pp res,

picas noſtris eſſe quadragies exactiores.

res, ac per conſequens, Obſervationes illas, iis habitas, tantò etiam eſſe præciſiores. Quid noſtris Pinnacidiis hactenus ſit obſervatum, partim jam in Cometis, aliisq́ue tam Luminarium, quàm Planetarum Obſervationibus eſt in propatulo, partim brevi ex Parte Poſteriori Machinæ noſtræ Cœleſtis elucebit; num illæ verò Obſervationes, Dioptris Teleſcopicis adminiſtratæ, noſtris quadragies ſint exactiores, profectò (ut pace dicam) valdè admodùm dubito. Ego, abſit jactantia, confido, me Diſtantias etiam minimarum Stellularum non ſolùm ad ſingula Minuta, ſed cùm Socio benè exercitato ad dena, imò quina plerumq́ue Secunda determinare, ac toties, quoties lubet, reiterare poſſe: ergò illorum Dioptris Teleſcopicis, cùm tantò ſint accuratiores; neceſſe omninò eſt, ut nunquam non illas ipſas Diſtantias non tantùm in Secundis, ſed minimùm in ipſis ſcrupulis Tertiis dimetiantur, & pariter toties, quoties velint, easq́ue rursùs repetant, licet Inſtrumentulo, juxta quosdam, unius ſpithamæ magnitudine. An verò hoc præſtari poſſit, aliis in hocce pulvere exercitatisſimis explorandum, dijudicandumq́ue relinquo. Nuper habuimus Cometam Menſe Martio anni 1672 ſatis obſcurum ac tenuem, qui quomodo, & quà diligentià de die in diem per noſtra Pinnacidia fuerit rimatus, omnibus exiſtit pervium; at mihi nondum videre obtigit, num ipſi per Dioptras Teleſcopicas quadragies, ex eorum opinione, exquiſitiùs, diſtinctiusq́ue, ut meritò debuisſent, eum Cometam videre & dimetiri potuerint.

Si Dioptræ Teleſcopicæ opinioni nonnullorum reſpondere debent; oportet, ut diſtantias in ſcrupulis tertiis dirimant.

An Cometa nuperus Teleſcopicis Dioptris longè accuratiùs ſit obſervatus, nondũ reſcivit Auctor.

Quomodo accuratè explorari poſſit, quænam Dioptræ ſint præſtantiores.

Optarem, ut veritatis gratià, quò posſimus hàc in re aliquid tandem certi ſtatuere, Strenuus quidam, & Exercitatisſimus Cœli Metator Sextante quodam, Pinnacidiis Teleſcopicis inſtructo, Diſtantias quasdam Fixarum Stellarum, circa Eclipticam & Æquatorem exiſtentium, dirimere, nobisq; communicare haud gravaretur, & quidem illas ipſas, quas olim Tycho obſervavit: utpote Diſtantiam Lucidæ Arietis à Palilicio, rursùs Palilicii à Polluce, Pollucis à Regulo, Reguli à Spicâ Virginis, Spicæ à ſuperiori in manu ſiniſtrâ Serpentarii, hujus denuò à Lucidâ Aquilæ, Aquilæ à

Marcab,

Marcab, & deniq́ue Marcab à Lucidâ Arietis; profectò, ſi ſimul meas, easq́; ipſas Diſtantias exhiberemus noſtris Pinnacidiis detectas, promptum cuilibet dijudicare foret, an illæ Obſervationes, & in quantum noſtras excellerent; tum quibusnam Pinnacidiis impoſterùm magis fidendum, & quænam hocce in negotio esſent præferenda. Quod cùm autem hucusq́ue nondum mihi explorare obtigerit, nec quicquam ad manus meas pervenerit, ex quo illud certò concludere potuerim, vitio mihi haud eſt vertendum, ut mea Pinnacidia, quæ triginta annorum ſpatio ſatis ſuperq́;, tot ac tot Obſervationibus examinavi, diutiùs conſervem, de quibus omnimodè certus ſum, ea cum tempore haud variari, ſed à principio hucusq́; idem præſtare, etiam ad dena & quina plerumq́ue Secunda rem eandem ſimiliter detegere; ſic ut mihi integrum ſit, Divinâ ope eas ipſas Diſtantias ante decem, imò quindecim annos obſervatas æqualiter planè rursùs, etiam quibusvis noſtris majoribus Inſtrumentis dimetiri; quibus equidem affatim ſum contentus, DEO Gratias agens, quòd nobis, ut hæc eousq́ue deducere feliciter potuerimus, clementisſimè annuerit. Si quisquam idem negotium ad ipſa Tertia redigere valeat, non ſolùm Aſtroſophis Univerſis gratisſimum erit, ſed tota Aſtronomia jugiter promovebitur, quod ut fiat, faxit DEUS Optimus Maximus!

Auctori haud malè interpretãdum eſt, quòd hucusq́ue nondũ Tychonica Pinnacidia planè rejecit.

Auctor cõtentus rem ad quina usq́ue ſecunda ſe redigisſe.

Interea, Cordate Lector, non eſt, quòd Tibi perſuadeas, me Tubos Opticos, hasq́ue Dioptras Teleſcopicas prorsùs rejicere, neutiquam ſanè! ſed in eâ planè, ut ſuprà jam diximus, ſum ſententiâ, eas quidem posſe in plurimis Obſervationibus, ſuo loco jam expoſitis, haud levia præſtare; at verò in quibusvis Obſervationibus minimè, præprimis nocturno tempore, illunis noctibus, circa quasvis minimas Stellulas, quando candela admovenda eſt (ſicuti ſuo loco expoſuimus) neq́ue in Solaribus Altitudinum & Diſtantiarum Obſervationibus, ut experientia docebit; multò minùs mihi unquam imaginari posſum, adeò minutulum Inſtrumentum unius ſpithamæ magnitudine, ut ut ſit quàm ſubtilisſimè quâcunq́ue ratione in Minutis, Secundisq́ue diviſum, posſe

Auctor Dioptras Teleſcopicas in ſuo pretio, quo posſunt, relinquit.

Sed nullo modo cõcedit, Inſtrumẽtulum unius ſpithamæ posſe majoribus noſtris præferri.

poſſe vel unquam, niſi felici aliquo caſu, accuratiores Obſervationes Cœleſtes quasvis expedire, quàm univerſa Organa 6, 8 & 9 ped. magnitudine noſtris Pinnacidiis inſtructa. Nullus tamen dubito, etiam hæc Pinnacidia Teleſcopica perfectiora & Obſervationibus convenientiora ſucceſſu temporis reddi poſſe; præſertim ſi res ſuccederet, ut Pinnacidia noſtra conſueta ſuo loco firmiter permanerent, ſuperaddito certâ quâdam ratione Teleſcopio aliquo apto, atque tum, ſicuti mihi videtur, Obſervationes longè tutiùs peragerentur, quàm ſi omnibus Pinnacidiis remotis, ſolis Teleſcopiis modò illâ dictâ ratione ſuperiori rem totam committeremus.

Auctor ſperat, Dioptras Teleſcopicas poſſe cum tẽpore convenientiores reddi.

Denique datâ hàc occaſione, atque ſpatio prioris Iconiſmi R id concedente, binas ſimul illas capſulas pro Lunâ obſervandâ, quarum Cap. XI in Deſcriptione Sextantis mentio facta eſt, hìc Tibi ſub adſpectum ponemus. Ad Num. 14 itaque ampliorem illam capſulam pro obſervandâ duarum Stellarum Diſtantiâ foramine ſuo Cylindro, ne Luna Cylindrum illuminet, aptandam habes; eſtque tantæ magnitudinis, ut utrique Obſervatori, licet Diſtantia dirimenda ſit ſexaginta Graduum, liberrimus ad utrumque Cylindri latus pateat proſpectus. Minor verò capſula, ad Num. 15 delineata, longè illâ priori, ut vides, eſt declivior: quandoquidem nonniſi Cylindri dimidiam, ſive ſuperiorem, ſive inferiorem partem obumbrandam habet, ac uni tantummodò Obſervatori, Stellam dimetienti, inſervit; alter enim dimidium Cylindrum ut habeat liberum, nudumque, omninò neceſſum eſt: quemadmodùm ſuprà pag. 236 fuſiùs commonſtravimus.

De capſulis ad prohibendũ Lunæ lumen à Dioptris.

Ultimò, exhibitis ac explicatis rebus quibusdam ad Organa Aſtronomica ſummè neceſſariis; operæ pretium quoq; eſſe duco, nonnulla hoc loco inſuper alia, quæ Iconiſmis, atque Capitibus quibusdam ſuperioribus adeò accuratè & dilucidè delineari, ac deſcribi haud potuerunt, aliquantò pleniùs & clariùs, uti promiſimus, exponere, ſubq; adſpectum in adjunctâ Figurâ S producere, nec non in primis commonſtrare, quomodo cochlea noſtra directoria non ſolùm

Cochlea directoria per- com-

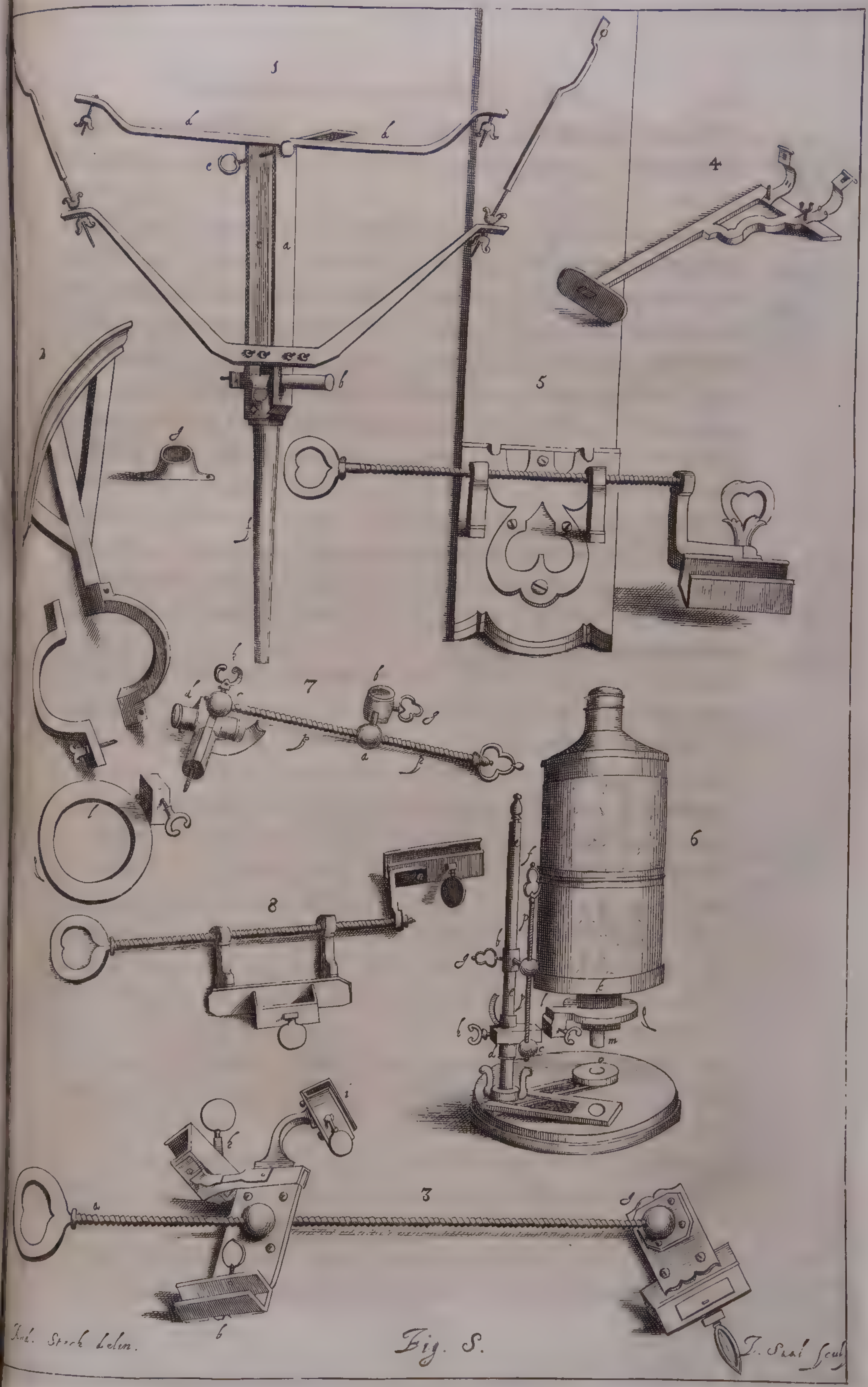


Fig. 8.

solùm Rebus Aſtronomicis, ſed & aliis diverſis, ut pote Microſcopiis, Speculis uſtoriis, reliqua ut taceam, plurimùm inſerviat.

commodè etiam aliis rebus adhibetur.

Primò Capite X Suſtentaculi, ſive Retinaculi cujusdam Fulcro ligneo excavato per foramen ferreum adæquatum immiſſi, magni nimirùm Quadrantis Horizontalis volubilis, mentionem quidem fecimus, ibidemque etiam ſatis fusè illud expoſuimus, nec non graphicè delineavimus; verùm, cùm ob multitudinem rerum, partiumque illius Quadrantis adeò diverſiſſimarum, in iſtis anguſtis pagellis adeò diſtinctè adumbrari nequiverit; in appoſito nunc Iconiſmo S paullò ampliùs & dilucidiùs illud ipſum modò dictum Suſtentaculum ad Num. 1 depingere volui, ſine quo ſanè Quadrans iſte ampliſſimus neutiquam ſubſiſteret. Ex quâ delineatione nunc elucet, quòd crus mobile ſit *a*, axiculus *b*, ex quo Inſtrumentum pendet, *c* verò crus immobile, *d* brachium quadrarium, *e* cochlea regia, cujus beneficio Quadrans iſte ſecundùm planum verticale mirum in modum præciſè dirigitur, *f* columella illa ferrea robuſta, quæ Fulcro immittitur per foramen *g*; reliqua dicto Capite X pag. 206 affatim fusè deſcripta invenies, uſumque hujus Suſtentaculi, quò Te ablego, pleniſſimè ibidem intelliges.

Suſtentaculum Magni Quadrantis dilucidiùs exhibitum.

Secundò, eodem Capite X pag. 214 ſermo quoq; nobis fuit de Brachio ligneo, ſive Suſtentaculo altero illo verſatili, quod, ad annectendam illam cochleam longiorem, binis globulis volubilibus armatam, circa ſuperiorem Fulcri Quadrantis partem eſt mobile; id quod pariter ſub hâc Icone S ad Num. 2 clariùs adumbratum dare voluimus: quò pateat, quâ ratione ex duabus ſemi-rotundis partibus ſit compoſitum, & quomodo binis cochleis, earumque pericochleis ad Pedeſtale adſtringatur. Adhæc melioris quoque intellectûs gratiâ denuò ſub ampliori ſpecie dictam illam cochleam, globulis munitam, ad Num. 3 delineare placuit, ne non omnes ejus partes eò accuratiùs unusquisque cognoſcat; cætera ſuo loco exhibentur.

De brachio ligneo ejuſdẽ Quadrantis.

Sub Num. 4 alterum illud Brachium, ſive Suſtentaculum ligneum, pro Sextantibus & Octantibus, habes, de

Suſtentaculum magni Sextantis.

quo Cap. XI pag. 227 egimus. Ad quod non ſolùm cochlea illa ſæpiùs dicta, globulis cesſilibus armata, adſtringitur, ſed quo etiam Obſervatoris brachia aptisſimè ſuſtentantur. Ad Numerum 5 verò, Regulam alicujus Quadrantis vel Sextantis cum ſuâ cochleâ directoriâ depoſui, & quidem eatenus, ut eandem à latere poſtico, à quo aliàs cochlea illa amplisſimè patet, intueri posſis. Quam quidem ſatis plenè pariter Capite X pag. 194 & 232, nec non alibi deſcripſimus; nihilo tamen ſeciùs, ut eò meliùs Aſtrophili rem adeò utilem & necesſariam, imò aliarum mearum qualium qualium Inventionum haud poſtremam percipiant; quâ videlicet ratione ex ſuis anteridibus, aliisque partibus conſtet, cùm in Figurâ K, L, M & N tam diſtinctè fieri haud potuerit, peculiarem illius deſignationem hic annectere opus esſe duxi; in primis ad eam Cap. ſubſequente, ubi de Diviſionibus agendum erit, eò dilucidiùs declarandam. Meretur enim, ut in pretio aliquo illa habeatur: nam, niſi me opinio fallit, penitùs confido, adhuc longè majora, hujus nempe generis cochleâ, quæ nunc planè nos latent, progresſu temporis iri detectum.

Regula cum ſuâ cochleâ directoriâ.

Atque vera me ſine dubio vaticinari, ecce, quid ego ipſe non ita pridem ope ejusmodi cochleæ directoriæ circa Microſcopia perfecerim, ut nunc multò promptiùs & accuratiùs, quàm hactenus, ad quodvis objectũ dirigi non nequeant. Inſtrumentum quidem hocce minimè ad res pertinet Aſtronomicas, de quibus hâc vice ſolùm agere propoſuimus, atque ideò haud eſt, quòd de iſto, tanquam alieno, vel quicquam ſimus ſoliciti; attamen, cùm fortuitò in illud inciderim, brevibus, quomodo cochlea iſta noſtra directoria & Microſcopiis univerſis, quin-etiam Speculis Uſtoriis, nec non aliis rebus plurimis, quæ promptè, præciſè & velociter commoveri & dirigi debent, maximo Scientiarum, Artiumque bono posſit applicari commonſtrandum duco.

Cochlea directoria ad directionẽ Microſcopiorum perutilis eſt.

Omnium autem meliora Microſcopia, quæ vel in Angliâ (cujus generis etiam nonnulla præſtantisſima posſideo) vel alibi unquam hucusque fuerunt conſtructa, circa inferio-

Microſcopia quomodo hactenus fuerint adornata.

inferiorem extremitatem ad capſulam *m* Num. 5, cui lens minor magisque gibboſa indita eſt, cochleam quandam *k* duorum pollicum ferè crasſam referunt, cujus adjumento, ejusque matricis ſpiratim ſtriatæ *l* dictum Inſtrumentum hactenus directum eſt. Nam, quemadmodùm manifeſtum eſt, Microſcopium, ut ut ſit abſolutisſimum, oportet tamen, ut exquiſitisſimè ſecundùm quodvis objectum, prout majus vel minus, ſubtilius vel crasſius, conſtituatur, atque ad debitam Diſtantiam deducatur; ſecùs profectò actum ages, nilque ſolidi perficies. Matrici autem huic canalicula *d*, cum plumulâ chalybeâ ſive offendice, ſuâque cochleâ adſtrictoriâ *h* affixa eſt, ut ope hujus canaliculæ *d* columellæ ferreæ erectæ, in Fulcro *e* conſiſtenti, adaptari posſit, atque ſic totum Microſcopium cum ſuâ crasſiori cochleâ *k* in columellâ illâ *e*, quousque velis, elevare ac demittere, lentesque ita ad cujusvis objecti requiſitam Diſtantiam diſponere valeas. Etenim, uti modò dicebamus, prout hæc vel illa lens ex majori, vel minori ſphæræ ſegmento elaborata eſt, ita Diſtantia lentium ab objecto major vel minor esſe debet. Diſpoſitis itaque ruditer ſic lentibus, atq; Microſcopio pariter eo loco cochleâ ordinariâ *h* adſtricto, necesſe eſt, ut reliquum, quod ad verum ſitum, vel accuratam directionem deeſt, cochleam illam ampliorem *k* huc vel illuc torquendo, obtineas.

Microſcopia cujuscunque etiam ſint generis pro ratione objectorũ dirigi debent.

Verùm protinùs vidi, hoc pacto Microſcopium dictâ illâ ampliori cochleâ ad tam exactam directionem, ut quidem hocce ſubtilisſimum negotium meritò deberet, haud posſe deduci. Nam ſi illa cochlea *k* volubilis eſt, plerunque in ſuâ matrice *l* vacillat ac nutat, & per conſequens objecta diſtorquet; rursùs ſi firmior eſt, ac in ſuis ſtrigis arctè incedit, nullo modo manibus illam circumducere vales: quòd ſi verò vim aliquam adhibes, totum Microſcopium loco ſuo vero, ut nunquam objectum ſub lentibus præcisè retineas, emovetur, quamcunq; etiam adhibeas operam. Modò enim ſic in excesſu, modò in defectu peccas; ut ferè nunquam eâ ratione debitam directionem exquiſitisſimam, niſi magno labore, impetrare posſis: ſicuti

Conſuetâ ratione Microſcopia haud posſunt adeò procliviter & perfectè dirigi.

uti nemo non harum rerum gnarus mihi utique adstipulabitur.

Cochleâ directoriâ Microscopia exactissimè diriguntur.

Quamobrem in auxilium cochleam nostram directoriam vocavi, cujus ope haud sum veritus, si debitè applicaretur, licet sit cochleola admodùm tenuis & levioris pretii, Microscopium ad nutum & unguem, ut res posceret, dirigere, non ad lineam unam aut alteram, sed ad 2, 3 imò 4 integros pollices, & quidem adeò procliviter ac leniter, uno aut altero digito, semper inhærendo lineæ Directionis, ut nemo, quamvis rudior, aberrare unquam facilè posit. Ad hocce autem obtinendum ferè similem cochleam, qualem Regulis Instrumentorũ affixi, pariter per foramina duarum anteridum transientem, alterius striatum *a*, alterius verò anteridis lævigatum, Microscopio adhibui: ad priorem anteridem *a*, canaliculam *b* cochleolâ suâ adstrictoriâ annexi; posteriorem verò anteridem *c*, in quâ cochlea Directoria *p* in foramine tantummodò lævigato hæret, uti dixi, ad ordinariam canaliculam *d* affigi curavi. Longitudo cochleæ ipsius primariæ *p* quatuor ferè pollicum; crassities verò $\frac{1}{5}$ vel $\frac{1}{6}$ dig. propemodùm existit.

Quomodo cochleâ dicta Microscopio annectatur, eâdemque regatur.

His itaque compositis & connexis, necessum est, ut priùs Microscopium ipsum totum in matricem *q* inseratur; dein utraque canalicula *d* & *b* columellæ *e* adaptetur, ac eò usque dimittatur, dum inferior lens *m*, ratione distantiæ, ab objecto *o* remotionem suam propemodùm obtineat; atque tum confestim canalicula *b* (quod benè notes) suâ cochleolâ adstrictoriâ *g* ad columellam *e* firmiter adstringatur, laxatâ alterâ canaliculâ *d*, seu potiùs illius cochleolâ adstrictoriâ *h*, quæ alioquin hactenus, si cochleâ illâ crassiori *k* Microscopium regi debuit, omninò adstringi oportuit. Quibus peractis rem omnem confectam habes, nec ullâ ratione dictâ illâ cochleâ majori *k* ampliùs opus est; sic ut eâ planè hâc novâ dirigendi ratione carere possimus: quippe Microscopium ad Retinaculum *l* nonnisi, ut moveri planè nequeat, feruminari debet. Atque ita Microscopio subjectâ re aliquâ *o*, si introspiciendo animadvertas, dictum Microscopium in competenti directione

ne nondum abſolutè conſiſtere, protinùs dextrâ manu manubrium *f* cochleæ *p* apprehende, ac dictam cochleam verte, donec veram Microſcopii ab objecto *o* diſtantiam teneas, quam mirè faciliter, promptè, tum præcisè, quàm unquam fieri poterit, hoc modo leniter obtinebis, manente perpetuò in eâdem ſemper lineâ directionis Microſcopio, nec unquam ab ipſo objecto recedente.

Quâ verò ratione ſingulæ partes Microſcopio annectantur, ex præcedente Fig. S, ad Num. 6 & 7 ſatis clarè liquet, ex integro nimirùm illo Microſcopio, ibidem adumbrato. Vides igitur, Microſcopiis etiam hancce noſtram cochleam directoriã haud parùm conferre; atque haud abſurdum eſſe, aliis quoque rebus ſucceſſu temporis eam applicari commodè poſſe; præſertim ad Specula Uſtoria, & Machinam Helioſcopicam pro obſervandis Maculis, atq; Eclipſibus Solaribus; quâ verò ratione ad Specula, hoc loco, temporis redimendi gratiâ, prætereo; ad Machinam verò Helioſcopicam, Cap. XVIII affatim dicetur. Sufficiat ergò hâc vice, illa tantummodò leviter delibaſſe, atq; Rerum Cœleſtium Cultoribus, ut hanc noſtram cochleam Directoriam ſibi optimis modis commendatam habeant, ardorem injeciſſe, quò eam, ad his noſtris longè adhuc majora, ac præſtantiora obtinenda, magis magisque excolant.

Cochlea directoria: adhuc alios plurimos habet egregios uſus.

Denique gratum Tibi quoque fore confido, mi Aſtrophile, ſi aliquantò adhuc clariùs hoc loco ſingularem illam Machinulam Directoriam Quadrantum noſtrorum minorum, Cap. VIII pag. 145 ſatis clarè aliàs deſcriptam, adumbrem. Nam, cùm Inventum ſit haud vulgare, atque ibidem, tum in Figurâ G adeò dilucidè delineari haud potuerit, volui nunc illud in præcedenti Iconiſmo S Num. 8 uti promiſimus, paullò diſtinctiùs, quà omnes partes, ſub tuum ponere adſpectum. Quam hujus Machinulæ Delineationem, ſi cum illâ ſatis fuſâ explicatione Cap. VIII pag. 145, nec non eâ, Cap. ſubſequente annectendâ contuleris, nullus dubito, quin mentem meam, totamque ſtructuram, tum quomodo in peculiari annexo orbiculo per

Directorium Quadrãtis Azimuthalis.

diversas rotulas dentatas, pariter in Quadrantibus nostris minoribus tam singula Prima, quàm dena Secunda distinctissimè denotare valeat, affatim comprehendas; sic ut plura hàc de re facere verba haud sit opus.

CAPUT XV.
De Instrumentorum Divisionibus.

Distinctionũ cumprimis in Astronomicis Instrumẽtis, summa habenda est ratio.

Licet Organa Astronomica cum Regulis, Pinnacidiis, omniq́ue apparatu singulari artificio affabrè ac perbellè sint constructa, tum quàm exquisitissimè elaborata, profectò, nisi simul etiam in suis partibus quàm correctissimè sint distincta, corpora quasi sunt absq́ue pectore, & res planè sine usu, quæ ad Sidera adhiberi nullo modo possunt. Hincq́ue omninò certissimum, Divisionis negotium ferè omnium, quod in Astronomicis Instrumentis condendis observari ac curari maximè debet, esse præcipuum, si quicquam accurati & solidi cum laude in Siderum dimensionibus suscipere ac perficere satagas. Tota quidem Instrumentorum Fabrica experto alicui Artifici committi utique potest; verùm Graduum, Minutorum & Secundorum Divisiones suasor sum, ut ipse Siderum Scrutator, qui Organa ad Cœlestia adhibere constituit, perficiat; eâ tamen expressâ lege, si Rerum harum Mechanicarum optimè sit gnarus, sibiq́ue, se ea omnia peragere debitè posse, confidat; secùs, crede, sicuti jam pleniùs Cap. II pag. 97 deduximus, operam egregiè ludet, ac deperdet.

Ipsæ Divisiones vix cuidã Artifici, ut quidem structura, committẽdæ sunt.

Auctor ipse manu suâ Organa distinxit.

Quamobrem, quò omnia & universa Organa nostra etiam manu meâ in suas partes ritè distribuere potuerim, enixâ operâ allaboravi; atq́ue ita nemini prorsùs rem hanc adeò momentaneam, in quâ tota volvitur rei cardo, concredidi, ne ullo aliquo modo clàm & occultè deciperer, ac in errorem inducerer, ex quo postmodùm me adeò promptè extricare haud valerem. Quâ ratione autem Instrumenta nostra minora, utpote ille Quadrans & Sextans, Cap. II & III exhibiti, per lineas transversales non tantùm in singula Minuta, sed etiam cujusvis Minuti partem ferè quartam

Minora Instrumenta per lineas transversales solummodò integra Minuta,

tam

tam ſint diſtincti, partim jam ſuo loco diximus, partim, cùm res ſit Rerum Cœleſtium Cultoribus probè cognita, nolo illi diutiùs immorari, nec in Schemate ſubſequenti T illam ipſam ſpeciatim deſignare: quandoquidem ex Diviſionibus majorum noſtrorum Quadrantum & Sextantũ, quas hìc apponere placuit, luculenter intelligere eſt; qualem nempe viam ac proportionem, tam quà Gradus, quàm Minuta elegerim, in omnibus etiam reliquis Inſtrumentis, ſive illis minoribus æneis, ſive illis majoribus ligneis, ad rationem Tychonicam conſtructis, obſervaverim.

ta, eorumque quartam partẽ dirimunt.

At verò in illis amplioribus, ex ſolido ære confectis, utpote cumprimis in Quadrante Horizontali volubili, Cap. X, Sextante magno Orichalcico, Cap. XI, & Octante illo maximo, Cap. XII exhibitis, planè diverſis Diviſionibus, ſicuti paſſim jam tetigimus, uſus ſum; nimirùm, non ſolùm per lineas transverſales, ſed ſimul etiam per rectas, quò non tantùm ſingula Scrupula prima, eorumque partes quartas diſtinguere, ſed etiam omninò præciſè quina Secunda dignoſcere in limbo quiverim, negotium expedivi. Quâ ratione verò id ipſum ſuſceptum ſit, pariter jam ſuo loco commonſtratum eſt, tum quoque, quòd iſte modus, in ipſo ſcilicet limbo diſtinctiones notandi, omnium ſit tutiſſimus, quiscunque etiam illum omnium primò detexerit. Proindè iis, Cap. VIII pag. 276 prolatis, hàc vice ſufficiat, reſtatque nunc nihil ampliùs, quàm quòd in proximo Schemate, quâ nimirum ratione arcus iſte, Regulæ affixus, tam in Quadrante noſtro Horizontali volubili, quàm Sextante confectus, nec non in particulis diſtributus fuerit, demus delineatum.

Organa Auctoris Majora quina etiam Secunda diſtinctè oſtẽdunt.

Quâ verò viâ, jam ſuo loco commonſtratum eſt.

Primò, quilibet Gradus in limbo horum Inſtrumentorum in tres æquales partes, ut ex ſchemate 1. mox ſequentis Delineationis T elucet, eſt diſtinctus, hoc eſt, in 20 Minuta; rurſùs pars quælibet Tertia in quatuor partes æquales; ſic ut quilibet Gradus in duodecim particulas, atque lineas rectas parallelas tam à parte limbi inferiori, quàm ſuperiori ſit diviſus. Deinde inter has lineolas rectas, ſive particulas duodecimas ferè quadratas Graduum, quina Minuta

Arcus Inſtrumẽtorum quâ ratione ſit diſtributus

 exhiben-

exhibentes, pro latitudine & ratione limbi quinque circuli æquidiſtantes ducti, atque lineis, ſicuti vides, transverſalibus ſubdiviſi ſunt. Quibus accuratè ab omni parte expeditis, haud ægrè tam ſingula Minuta, quàm horum particulas ad quartam, imò ſextam penè partem ſatis præcisè diſcernere conceditur, beneficio videlicet Regulæ ad *a*, Diviſiones commonſtrantis, vel interſecantis. Verùm hâc ſolâ ſubdiviſionum ratione nondum acquievi, ſed certum quoddam circuli ſegmentum, quale ad *b b b* vides, ex laminâ orichalcicâ fabrefieri curavi, illudque ad Regulam firmiter cochleis affixi; eum quidem in finem, ut ſuo modo itidem in certas particulas, ad diſcernenda non ſolùm ſingula Minuta, ſed etiam quina Secunda, diſtingui poſſet. Id quod hâc methodo promptè & accuratè obtinui: nimirùm, ſpatium partium $\frac{61}{12}$ unius Gradûs, ſive quod eodem recidit, ſpatium quinque integrorum Graduum, atque unius particulæ duodecimæ unius Gradûs ad oram ſegmenti modò dicti transtuli, illudque poſtmodùm primò in quinque æquales partes, dein quamlibet partem rursùs in duodecim, hoc eſt, totam intercapedinem $\frac{61}{12}$ arcûs diviſionum in hoc ſegmento in 60 æquales particulas diſtinxi, prout ex priori & ſuperiori Schemate elucet: hincque quælibet pars quinta integrum Minutum primum, intermediæ verò particulæ duodecimæ quina Secunda commonſtrant.

Quomodo Auctor per certum quoddam circuli ſegmentũ Regulæ affixũ, etiam quina ſecunda obtinuerit.

Ratio diſtribuendi exploratorem.

Quâ viâ ſubdiſtinctiones Secundorum in limbo cognoſcãtur.

Cognoſcuntur autem hæ Diviſiones ratione hujus Segmenti *b b b*, ſive exploratoris in ipſo Inſtrumentorum arcu; ſi nimirùm primùm ex determinatione Regulæ ad *a* tam ſingulos Gradus, quàm Minuta denotes; deinde pariter inter quas lineas transverſales, primamne, an verò inter ſecundam, tertiam, quartam, an quintam illa ipſa Regula ſubſiſtat: Exempli gratiâ, ſi linea Regulæ viſoria inter primum & ſecundum circulum incidat, vel terminet, certiſſimum eſt, adhærentia ſcrupula Secunda inter primum & ſecundum Minutum primum in ſegmento arcus, vel exploratoris deſcripta hærere, ibidemque quærenda eſſe, hoc eſt, nullibi, niſi in iſto ſpatio lineola aliqua exploratoris cum alterâ aliquâ limbi convenire poſſe, quàm ibidem, in iſtâ di-

Si ratio ſubdiviſionum rectè

ctâ

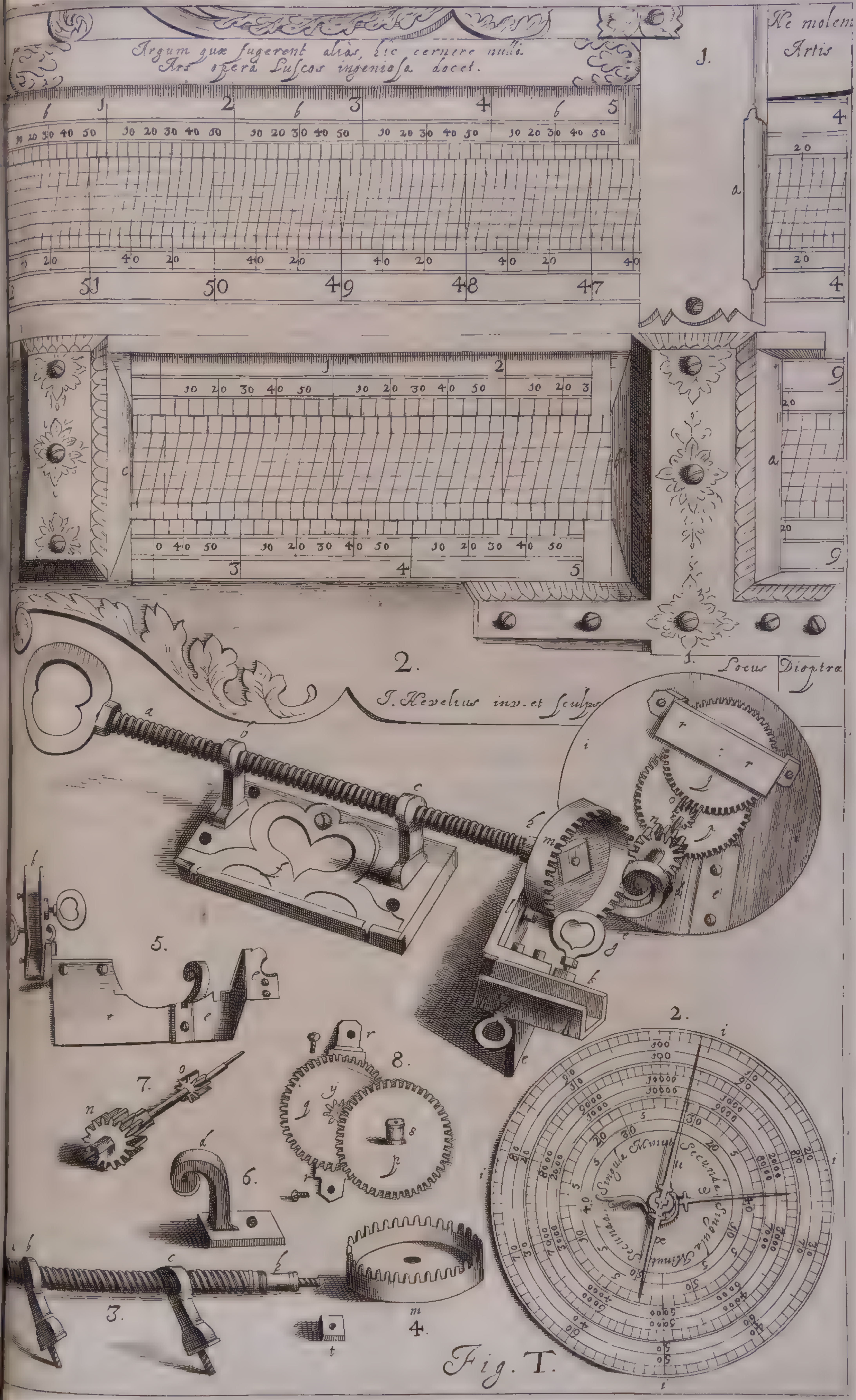

Argum quæ fugerent alias, sic cernere nulli.
Ars opera Luscos ingeniosa docet.
Ne molem
Artis
Locus Dioptræ
J. Hevelius inv. et sculps.
Singula Minuta Secunda

Fig. T.

ctâ intercapedine, inter primum & ſecundum Minutum, tum ubi iſtæ binæ concurrunt, ipſa Secunda esſe denotanda. Cùm autem Regula in Schemate noſtro modò deſignet 45° & 36 integra Minuta, atque binæ lineolæ non niſi ad numerum 20 concurrant, hinc angulus fit necesſariò 45° 36′ & 20″. Nullibi enim, niſi hoc loco, ad numerum 20 inter primum & ſecundum Minutum exploratoris ulla aliqua lineola cum alterâ in limbo coincidit, nec niſi in uno aliquo loco coincidere poteſt, ut ex Delineatione eſt perſpicuum, ſi videlicet univerſæ Diſtinctiones tam in ipſo arcu, quàm exploratore exquiſitisſimè ſint diſtributæ; quemadmodū jam ſæpiùs, in primis in Quadr. & Sext. monuimus, & Eruditiores optimè norunt. Adeò, ut hoc pacto non tantùm ſingula integra Scrupula prima, ſed & quina Scrupula ſecunda, tam in noſtris Quadrantibus, quàm Sextantibus Orichalcicis majoribus, Cap. X & XI exhibitis, exquiſitisſimè denotari, & diſtinctè animadverti posſint. At verò in Octante noſtro, cùm magnitudine ſuâ Organa modò dicta adhuc excedat, etiam dimidiam partem ex iſtis quinis Secundis, hoc eſt, duo & dimidium Scrupulum Secundum accuratè & diſtinctè, prout mox pleniùs percipiendum erit, determinare promptum eſt. In ſubtiliores autem ſubdiſtinctiones hâc videlicet viâ ope exploratoris in arcu hujus Octantis diſtinguere haud valui; num verò alius quisquam dictâ ſcilicet eâ ratione negotium hocce ulteriùs promoverit, ut etiam ſingula Secunda præciſè, ac diſtinctè admodùm (nam prope verum id utique posſe, haud ignoro) cognoſcat, in quâvis limbi Inſtrumentorum parte nondum mihi ſanè intelligere licuit; nec ab ullo aliquo id omninò præſtitum, & ad effectum adhuc esſe deductum, mihi perſuaderi posſum.

Ctè eſt inita non niſi unica recta in exploratore cum alterâ quâdam in limbo Inſtrumenti omninò convenire poteſt.

In noſtris Quadrantibus & Sextantibus majoribus quina Secunda diſtinctè admodùm diſcernuntur.

Octans major ad bina Secunda propè accedit.

An quisquā Inſtrumenta hujus generis ad ſubtiliores diſtinctiones deduxerit, haud compertū habet Auctor.

Nihilo ſeciùs, ut ut hæ noſtræ ſubdiviſiones, meo quali quali judicio, abundè Obſervationibus ſatisfaciant, dum eas ad quina, imò bina Secunda dirimere liceat, atq; inde iis acquieſcere utiq; posſimus; attamen deſiderio, rem paullò ulteriùs deducendi ſum captus, eumq; in finem aliud novū planè adjutorium excogitavi, quod reverà artificium, niſi

Auctor ſingulare quoddā artificium excogitavit, ut quævis Organa etiam ſingula Secunda ad 15 tertia usque diſtin-

ſtinctè commonſtrare valeant.

me fallit opinio, haud eſt vulgare: quippe illius beneficio, quamvis in quibuscunque Inſtrumentis, ſive ſint tantummodò duorum, trium, quatuor vel ſex pedum, rudiori tantùm Minervâ illorum arcus, utpote in quina ſaltem Minuta integra, imò licet in ſemigradus tantùm ſint diſtributi, nobis tamen pariter ſingula Minuta prima, pariter ſingula Secunda, & quidem perquàm diſtinctè dirimere, omninò eſt integrum, quin-etiam particulas Minutorum Secundorum, in majoribus ſcilicet ſex & octo pedum Inſtrumentis, interjecto, ſi opus foret, inter quamvis Minutorum Secundorum particulam ſpatiolo ſatis notabili, ita ut absque omni oculorum moleſtiâ, ac nullo ferè negotio rem adeò ſubtiliter expedire valeas. Adhæc, dato etiam Inſtrumentulo aliquo perexiguo, unius ſcilicet pedis quà radium, illud ipſum ſimiliter ad quina Secunda deducere haud grave eſt; de quibus non nemo forte mirabitur. Probè autem ſciendum, quòd iſtæ ſubtiliores ſubdiviſiones non in ipſis Inſtrumentorum arcubus, more alioqui conſueto, ſed alio loco convenienti, ſub arcubus plerunque, ubi tamen nemini eſt impedimento, notentur & dinumerentur. De quibus verò mox mox pleniùs agendum, tum majoris dilucidationis gratiâ, graphicè ſimul ſub diverſis Schematismis Uranicarum Rerum Cultoribus hoc ipſum ſcilicet quale quale noſtrum recèns Inventum ſub adſpectum erit ponendum: quandoquidem nondum hucusque occaſio tulit, nec commodè adhuc in ſuperiorum Inſtrumentorum Deſcriptione, ob multifarias res alias explicandas, delineandasque, fieri potuit; ſed in antecesſum de diſtinctionibus Majoris noſtri Octantis ordinariis agere, officio meo ſatisfaciens, operæ pretium esſe duco.

Dictâ ratione etiã Inſtrumentulũ unius pedis quina ſecunda oſtendit.

De diſtinctionibus Octantis majoris ordinariis

Egimus quidem jam pag. 259 de iis omnibus, verùm, cùm ulteriori ac planiori elucidatione adhuc, ad quævis rectè intelligenda, opus esſe ſim perſuaſus, tum quia res planè eſt nova, atque eâdem hâc ratione à nemine unquam hucusque, quantum ſciam, tentata, haud nobis moleſtum fuit, in præcedenti Figurâ T ſpecimen aliquod adumbrare, ac ſimul, quousque licuit, diſcribere. Intellexiſti autem citato

tato loco, Benigne Lector, Octantes nullas possidere Regulas, sed bina solummodò Pinnacidia volubilia, quæ loco Regularum horsum prorsum commoventur. Cùm itaq; nulla in istis Organis adsit Regula, idcircò & nullum exploratorem pro Minutis primis & Secundis, ut quidem in Quadrantibus nostris & Sextantibus, annectere illis potuimus: cumprimis, quoniam arcus iste, ob nimiam radii Octantis hujus amplitudinem, si ad eandem superiorem rationem construi debuisset, nimis quàm largus extitisset, ac exinde à Pinnacidiis, ut perpetuò illæsus cum suis Dioptris, sicuti suo loco jam partim delibavimus, conservaretur, sustineri haud potuisset.

In Octantibus nulla datur Regula.

Quam ob rem illas ipsas distinctiones, quæ alióquin in Quadrantum & Sextantum exploratoribus solitus sum consignare, in basin Pinnacidiorum Octantis, lamellam scilicet illam, in quâ Dioptræ collocatæ & constitutæ sunt, transtuli. Quomodo verò hæ ipsæ Dioptræ fuerint constructæ, ex præcedenti Cap. XIV pag. 284 & sequentibus, ut pleniori descriptione haud opus hîc habeamus, abundè patet; nisi quòd adhuc semel Tibi ad memoriam revocem, bases sive lamellas Dioptrarum, quibus insistunt, secundùm arcûs ductum execatas & marginatas esse, & quidem eousque, quoad spatium istud exscisum pro commonstrandis Secundis sufficiat, ac etiam omnes ibidem linearum transversalium distinctiones commodè, cum suis quadratorum particulis, lineisque rectis ab utrâque limbi parte in oculos incurrant. Fundamentum quidem harum subdivisionum planè idem est cum illarum, in Quadrante & Sextante exhibitarum, distinctionibus: nimirùm, quòd pariter in Octante $\frac{61}{12}$ unius Gradûs, hoc est, quinque integri Gradus, cum unâ parte duodecimâ, sint in sexaginta æquales particulas divisi; hoc tantùm discrimine, quòd distinctiones hæ non continuò in unâ eâdemque lineâ cohæreant, sed quòd dimidia harum sexagesimarum subdistinctionum pars superiori laminarũ execatarum, Dioptris substratarum, margini, atque rursùs altera pars (30 scilicet particulæ) inferiori margini sit insculpta: unde arcus iste exploraplora-

In Octante explorator Secundorum in bases Dioptrarum translatus est.

Distinctiones hujus Octantis eodem planè fundamento nituntur, quo Quadrantes & Sextantes alioqui nostri gaudent.

Sed alio planè ordine sunt adscripta.

plorator ad dimidiam partem abbreviari potuit, pari tamen, imò ferè commodiori effectu cum illo longiori in Quadrantibus & Sextantibus exploratore.

Melioris intellectûs gratiâ ratio hæc in Fig. T aliquantò dilucidiùs proponitur.

Quò autem, Cordate Lector, hocce inventum (quod pariter in aliquo pretio ſine dubio conſervabis) eò pleniùs & diſtinctiùs cognoſcas, licet Cap. XIV in Figurâ R ſub minori aliquâ ſpecie jam Tibi exhibuerim, hâc tamen occaſione in ſuperiori Delineatione T ſubdiſtinctiones illas adhuc aliquantò diſtinctiùs, dilucidiusq; proponere volui, licet reverà in ipſo noſtro Octante illæ ipſæ paullò adhuc ampliores exiſtant.

Limbus Octantis quomodo ſit diſtinctus.

Limbus autem Octantis pari ferè ratione eſt diſtinctus, ſicuti in ſuperiori Figurâ T ad Num. 2. delineatum eſt, & quidem ſimiliter planè quoad ſubdiſtinctiones Graduum, circulorum atque linearum transverſalium, quas in Quadrante & Sextante ad Num. 1 inivimus, nimirùm quemlibet Gradum in tres primùm partes æquales, rursùs quamlibet partem tertiam in quatuor particulas, hoc eſt, quemlibet Gradum in duodecimas diſtribui, ſic ut unaquævis pars doduecima quina referat Secunda, lineolis rectis ac parallelis quibusvis tam à ſuperiori, quàm inferiori parte denotatis; ſpatium verò intermedium, ut in cæteris Organis noſtris, circulis quinque æquidiſtantibus denotatum, lineisque transverſalibus, prout ad Num. 2 elucet, eſt diviſum.

Quâ viâ quina, imò bina Secunda etiam cognoſcantur.

Præterea verò, quò mihi etiam quina, imò bina Secunda diſtinctè diſcernere liceat, laminas Pinnacidiis ſubſtratas eo loco, quo Diviſiones limbi tegunt, ad ſpatium quatuor ferè Graduum in arcu ſecundùm longitudinem exſecavi, juxta latitudinem verò ad tantam amplitudinem, ut omnes lineas transverſales, cum lineolis illis rectis, quina Minuta indicantibus, optimè conſpicere valeas.

Pinnacidia neceſſe ſint ab omni parte affabrè cõſtructa.

Sed omninò neceſſe eſt, ut baſes Pinnacidiorum, nempe laminæ illæ, quibus Dioptræ inſident, atque exciſæ ſunt, ad amuſſim exquiſitè ſint elaboratæ, quò ab omni parte limbo, Diviſionibus diſtincto, æquabilisſimè ac arctè inhæreant, ita tamen, ut nullibi eundem vel leviter rodant, vel radant, verùm per totum arcum lenisſimè & levisſimè horſum vorſum commoveantur, tam liberâ manu, ſolutâ ſcilicet coch-

leâ

leâ Directoriâ, quàm hâc adſtrictâ, torſione dictæ cochleæ, Pinnacidiis annexæ, prout jam abundè paſſim monuimus.

Pinnacidiorũ margines in certas particulas dividuntur.

Dividuntur itaque Pinnacidiorum margines tantummodò ſecundùm longitudinem limbi Octantis, ut modò dicebamus, nimirùm $\frac{c1}{12}$ unius Gradus in ſexaginta partes æquales, quarum triginta in ſuperiorem, reliqua verò triginta in inferiorem marginem referuntur. Sed plurimùm rei intereſt, ut, quâ parte tam ſuperioris, quàm inferioris marginis ſit incipiendum, vel prima lineola deſignanda, haud ignores; niſi enim hoc ipſum debitè & juſtè incipias ab omni parte, in caſſum laborabis, ac nihil quicquam perfecti obtinebis. Summâ igitur attentione & diligentiâ ſubtiliſſimum hocce negotium, in quo non poſſumus eſſe nimis curioſi, ſuſcipiendum eſt; ſi videlicet omnes & ſingulæ ſubdiſtinctiones, prout etiam omninò debent, nec non poſſunt, atteſtante hocce noſtro Octante, inter ſe invicem in quâvis arcus parte exquiſitiſſimè convenire, atque ſimul in ſex diverſis arcus partibus Gradus, Minuta & Secunda penitùs æquabiliter dirimere debeant.

Sed ſummâ attentione hocce opus ſuſcipiendum eſt, ſi accuratiora perficienda ſunt.

Modus trãsferendi diviſiones in Pinnacidia.

Tutiſſimum autem remedium eſſe videtur, ut initiò Pinnacidium dividendum lineâ ſuâ viſoriâ, per Octantis centrum *a* incedente, ad lineam aliquam, integrum Gradum deſignantē, deducatur, ſic ut Pinnacidium præcipuo ſuo margine *a*, Diviſiones aliàs dirimente, dictam lineam inter binos quosdam Gradus accuratiſſimè, & quidem in medio lineæ determinet. Spatium verò in baſi Pinnacidii inter *a* & *b* æquat omninò in limbo diviſionum integrum Gradum, quanquam id neceſſitas haud urget, ſed poteſt ad lubitum modò eſſe latius, modò arctius; eatenus, quando dicta linea præcipua viſoria *a* integrum Dioptræ Gradum denotat, tunc neceſſariò ſimul etiam linea *b* adhærentem proximum integrum deſignat Gradum; ſecùs, ſi altera viſoria *a* aliquantò minùs, vel plùs in Minutis & Secundis commonſtret, totidem pariter altera *b* præciſè indigitat. Similì ferè modo reliquæ duæ lineæ viſoriæ *c* & *d* è regione ſunt adornatæ & elaboratæ, ut æque ab omni parte in

Quantitas anguli non ſolùm ab unâ; ſed

ſed à diverſis limbi partibus ſimul commonſtratur.

ipſis Minutis & Secundis ſemper coincidant; adeò, ut hæ quatuor diverſæ lineæ Pinnacidii viſoriæ in diverſis quatuor limbi partibus nunquam non quantitatem anguli, ſive Diſtantiam deſideratam eandem in ipſis minutisſimis particulis deſignare & dirimere necesſum ſit: dummodò, ut diximus, quævis ſubdiviſiones tam in limbo, quàm eæ, quæ circa lineas viſorias *a b c* & *d* requiruntur, exactisſimè ſint denotatæ.

Subdiviſiones Pinnacidiorum ubinam initium ducant.

Quando igitur nunc Pinnacidium ſuâ baſi Gradum aliquem integrum, ſive lineolam aliquam, quina Minuta prima deſignantem, dirimit, exempli gratiâ, prout in Schemate 2. ſuperioris Iconiſmi T, 11° 40′ præcisè, ita ut omnes lineæ viſoriæ Pinnacidii *a b c d* totidem prorsùs commonſtrent Minuta prima, conſtituto ſcilicet Pinnacidio, ſive lineâ ejus præcipuâ viſoriâ ad dextram, oportet, ut à ſiniſtrâ,

Quo ordine diſtinctiones in marginibus Dioptrarum denotentur.

è regione videlicet, à *c* decimo tertio Gradu incipiendo diſtinctiones illas ſuprà dictas ſexageſimas illarum triginta in ſuperiori margine Pinnacidium versùs exſecatæ laminæ *b a* inſcribas; eo tamen modo, duodecim ſcilicet particulis deſcriptis, duc lineam ibidem longiorem, ſicut ad Num. 1 factum eſt, ad cognoſcendum Minutum in ordine primum; deinceps rursùs duodecim particulas conſtitue, & ſimilem longiorem lineolam deſigna, tanquam Minutum integrum in ordine ſecundum; dein his nunc 24 particulis adjunge adhuc ſex particulas, in hoc nimirùm margine ſuperiori, ſicque ibidem duo integra Scrupula & dimidium, cum interjectis quibusvis quinis Secundis habebis. At verò ubi ultima lineola in margine Pinnacidii ſuperiori terminat, erit

Subdiviſiones ubinam in margine ſuperiori terminent.

planè in ſeptimo quadrato, & quidem præcisè in ejus medio arcûs diviſi Octantis, ab undecimo Gradu ſcilicet incipiendo, hoc eſt, in trigeſimo ſecundo Minuto primo, & trigeſimo Secundo; quibus denotatis, ſuperiorem marginem laminæ exciſæ, quæ loco exploratoris ſervit, rectè confectum & diſtinctum habes. Dehinc accede ad marginem

Quâ ratione margo ſuperior Dioptrarum dividatur.

inferiorem dividendum, ac ſimiliter prope *c*, è regione Dioptræ *b a* incipe; ſed neutiquam, ut initiò ad integrum Gradum decimum tertium ratione arcûs diſtributi, verùm

aliquan-

aliquantò longiùs, ſiniſtram versùs, ad ſemisſem unius particulæ ſexageſimæ, hoc eſt accuratè loquendo, ad decimum quartum Gradum, & $58\frac{1}{2}$ Minutum nempe in ipſo illius particulæ quadratæ medio; ſed, quod benè notes, deſigna rem hanc quàm exactisſimè, atque tum pariter particulas illas ſexageſimas dextram versùs continuando transfer, ſed conſtitutis ſex prioribus, duc denuò lineam longiorem, ad diſtinguendum Minutum ſcilicet ſubſequens tertium; deinde deſcriptis vicisſim duodecim, notetur lineâ longiori Minutum quartum, & ſic deinceps, donec in hoc quoque inferiori margine triginta particulas ſexageſimas, hoc eſt, $2\frac{1}{2}$ Minuta prima, cum interjectis ſuis quinis Scrupulis Secundis, denotaveris; ubi verò notandum habes, ultimam in hoc inferiori margine particulam, ſi omnia ritè & diligenter peregeris, in undecimo Gradu & trigeſimo Minuto arcûs exactisſimè terminare; ita ut hæ ſexaginta particulæ in ſuperiori & inferiori Pinnacidii margine, vel ejus ſubſtratæ laminæ necesſariò in arcu Octantis $\frac{61}{12}$ particulas comprehendant. Adhæc non ſolùm, ſi debitè peracta ſunt ſingula, in uno aliquo, ubi rationem diſtinctionũ harum principiò iniiſti, arcus loco, ſed ubique locorum, ubicunq; Pinnacidium conſtituas, vel quocunque illuc deducas; adeò ut quando lineæ illæ quatuor viſoriæ integra Minuta conjunctim deſignant, oportet, ut etiam intermediæ Diviſiones laminæ exſecatæ integra totidem Minuta denotent; quòd ſi verò lineæ viſoriæ *a b c d* inter lineas circulares, atque transverſales conſiſtant, hoc eſt, eo in loco, ubi quoque Secunda Scrupulis primis adhærent, exempli gratiâ, ſi linea viſoria præcipua *a* conſtituta eſt in 9° 21′, & adhuc aliquantò promotiùs, ſecundam versùs à parte limbi ſuperioris lineam circularem, hoc eſt, interſectio ſi incidit inter primum & ſecundum linearum transverſalium circulum, tunc necesſe omninò etiam eſt, ut intermediæ exploratoris ſubdiſtinctiones totidem Minuta, tantumq; inſuper ſpatiolum, id eſt, totidem quoq; Secunda ratione ſubdiviſionum commonſtrent, & quidem in ſpecie ibidem reverà terminent, ubi lineola aliqua recta intermediarum diviſionum Pinna-

Subdiviſiones ubinam in margine inferiori deſinãt.

Ex quibus pateat, debitè & accuratè peracta eſſe omnia.

Quomodo dignoſcantur Minuta & Secunda.

cidii cum unâ aliquâ itidem rectâ duodecimarum partium unius Gradus, quina Secunda dirimente in arcu Octantis subjacente, planè in unam eandemque rectam coincidunt, (sive id in superiori, sive inferiori margine subdistinctionum in exploratore contingat, perinde est) ibidem, inquam, genuinus mensuræ desideratæ Distantiæ est terminus: exempli gratiâ, sicut in superiori nostro Schemate ad Num. 2 octava pars duodecima completa in Scrupulo primo priori subsequens Minutum primum, in ordine alterum, cum quartâ parte duodecimâ, ab undecimo Gradu initiando, cum hocce vigesimo Minuto omninò in eandem rectam concurrunt; idcircò ipsa determinata Distantia comprehendit $9° 21' 40''$, atque eandem ipsam Distantiam etiam ipsæ nudæ quatuor lineæ visoriæ *a b c d*, sed non adeò præcisè, nec distinctè, nimirùm $9° 21'$ & $\frac{2}{3}$ unius Minuti primi detegunt.

Ubi terminus mensuræ desideratæ distantiæ.

Notanda.

Ubi insuper animadvertas velim, quòd, quando ut in hocce superiori nostro Schemate, visoria principalis *a* inter primum & secundum incidit circulum, tunc non nisi Scrupula secunda inter primum & secundum Minutum Primum in exploratore quærenda habeas; rursùs, si verò illa visoria inter secundum & tertium circulum in lineâ aliquâ transversali consistit, tunc Secunda inter secundum & tertium Scrupulum Primum sunt investiganda, & sic ulteriùs: id quod, Benevole Lector, clariùs & promptiùs ex ipsâ praxi, quàm ex ullâ aliquâ descriptione addisces. Adhæc iterum iterumque, dum his immoramur, ad memoriam Tibi revoco, quòd nobile hocce Inventum præclarissimum sit adminiculum, usq; ad quina, imò bina Secunda (si lineolæ binæ, exploratoris scilicet & arcûs Instrumenti, non planè coincidunt, sed medio loco consistunt) exquisitissimè, & admodùm distinctè dirimenda & cognoscenda; eâ tamen conditione, ut sæpiùs inculcavimus, si Instrumentum ipsum affabrè & curiosè constructum, divisum, Pinnacidia itidem rectè & diligentissimè sint fabrefacta, & subdistincta; secùs profectò oleum & operam perdes, & nunquam æquabiliter ubiq; angulus in ipsis Scrupulis Secundis commonstra-

Si rationem divisionum rectè inieris mirè exquisitè Observationes expedies.

monſtrabitur; quòd ſi verò in quibusvis ſummam earum rerum habueris rationem, prout nobis, Deo favente, feliciter in hoc Octante obtigit, poteris etiam eundem ſperare fructum, ut in omni arcus loco rem pari præciſione in ipſis minutisſimis particulis determinare valeas, & quidem accuratiùs, quàm unquam ſperasſes. Quibus hâc vice acquieſces; ſat enim harum rerum ex parte Perito dictum esſe puto: ſi qui Scrupulus verò adhuc fortè alicui hæreat, is haud gravatim, prout & mihi initiò incubuit, rem aliquantò altiùs perpendat, atque tum, ſine dubio, pariter rem totam penitùs hauriet & explorabit.

De novo artificio ſingula Secunda imò ferè Tertia cognoſcendi.

Ultimò nunc poſteriorem illam rationem perſequamur, quâ nempe non ſolùm ad cognitionem quinorum, ſed etiam ſingulorum Secundorum, imò horum partium, ad Scrupula videlicet Tertia, ſi opus eſt, progredi licet, & quidem adeò accuratam, & omnimodè exquiſitam, ut vix quicquam ampliùs eâ in parte deſiderare quisquam posſit: de quo recèns à nobis primùm detecto artificio pasſim quidem jam leviter monuimus, ſed pleniorem illius rei Deſcriptionem & Delineationem hucusque rejecimus. Cap. X pag. 195 de cochleis noſtris directoriis, Regulis annexis, quibus commoventur & diriguntur, effari haud ſum veritus; illarum videlicet inventionem aliarum omnium, quarum beneficio Scientia noſtra Siderea haud parva obtinuit hactenus incrementa, neutiquam esſe poſtremam. Pasſim etiam alibi eum in ſenſum loquuti ſumus, tam de modò dictis cochleis Directricibus, quàm de longiori, globulis verſatilibus armatâ, atque Inſtrumentulo illo Quadrantis Azimuth. Directorio; præprimis Cap. X pag. 218: nimirùm, me non dubitare, quin Germani Siderum Cultores, quibus Cœlum aliquantò penitiùs introſpicere, major anxiorque cura eſt, mihi aliquando inſignes pro univerſis iſtis cochleis, Organis Aſtronomicis felicisſimo ſucceſſu (Deo ſit gloria) à me adhibitis, perſolverint gratias, : non minùs nos ſperare diximus, præmemoratas cochleas temporis progresſu, ut ut cuipiam Momo videantur levioris alicujus compaginis, Siderum Metatoribus anſam, occaſionemque

Beneficio cochlearum Directricum Auctor ab initio fuit perſuaſus, poſſe aliquando adhuc longè majora adinveniri,

præbituras, ad majora, sublimioraque adhuc præstanda & adinvenienda: quemadmodùm & mihi, ad nonnulla sanè alia, hucusque nondum detecta, successivè suppeditaverunt. Non est autem, quòd existimes, mi Lector, frivolas, nudasque has esse cogitationes, atque mera cerebri mei figmenta; en ecce re ipsâ, istud cochlearum Directoriarum negotium se se omninò ita habere, modò experieris; eumque in finem nunc paullò dilucidiùs, quoad licebit, Tibi illud exponam, quomodo ope harum cochlearum directricium, tam Regulis Quadrantum, Sextantum & Octantum affixarum, quàm longioris illius, globulis munitæ, nec non Machinamenti illius Directorii Quadrantis Azimuthalis, quibus Organa subtilissimè, levissimeque alioqui gubernantur, novâ pariter & singulari planè ratione, quæ cuipiam ne per somnium quidem adhuc in mentem venit, nedum jam ab alio quodam Organis Astronomicis eatenus est adhibita, per hasce videlicet cochleas nostras directorias universas simul Scrupula Instrumentorum prima, simul singula Secunda, horumq; partes discernere liceat, & quidem sub limbo, in peculiari orbiculo, multò exactiùs & distinctiùs, quàm in arcubus ipsis unquam fieri potest, quorumcunq; etiam Instrumentorum, sive Majorum, sive Minorum, arcusque eorum, ut ut rudiori modo tantùm in integros, sive semigradus summùm sint distincti; nihilo tamen minùs distinctissimè patent Minutorum atque singulorum Secundorum distinctiones: sed, ut modò diximus, adminiculo cochlearum Directoriarum. Quibus peculiare adjutorium annectitur, quod tam universis Quadrantibus, Sextantibus & Octantibus, certo tamen suo modo inservit, quodque convenientissimo quoque Instrumentorum loco ita applicari potest, ut nec Observatori, nec ipsis Organis ullo impedimento esse posit, absque omni etiam molestiâ rursùs iis adimi promptum sit.

Auctor spe suâ haud frustratus est.

Nam ope cochlearũ directriciũ Instrumentorũ subdistinctiones ad singula Secunda, imò ad horũ partes discernendas deduxit.

Cochleis dictis peculiare adjutorium, singulari tularum artificio constructum, annectitur.

Ad rem autem ipsam ut deveniamus, non tantùm hoc loco totum negotium singulatim describere constitui, sed etiam in superiori Iconismo T graphicè & accuratè adumbrare, Cultoribusque Uraniæ dilucidè sub adspectum ponere.

Totum istud inventum dilucidè proponitur ac graphicè in Fig. T delineatur.

nere. Quandoquidem absque omni Delineatione nec mihi rem plenè detegere, nec Tibi Benevolo Lectori, licet sis, crede, alioquin in Studio Astronomico abundè exercitatus, sufficienter eam percipere esset integrum. Initiò verò haud opus esse duco, prolixiùs de ipsâ cochlearum Directricium, sub Regulis latentium, structurâ verba facere; quâ ratione videlicet in Quadrante, Cap. X, ex Sextante Cap. XI, ut ab his initium ducam, ope alicujus canaliculæ ad transversarium limbi Organorum sint affigendæ & dirigendæ: siquidem suo loco abundè satis de iis omnibus jam disseruimus, quò Lectorem remitto, ut ea in antecessum sibi probè imaginetur, habeatque singula affatim explorata; secùs profectò, vix ab ullo aliquo intelligentur proferenda, atque omnis labor penè irritus erit. Ideoque subsequens negotium, ac si superiora, ut meritò etiam debent, Tibi ad unguem sint cognita, tractabimus.

Cùm Auctor singula Secunda ope exploratoris alicuj9 in limbo Instrumẽtorũ dignoscere haud potuerit, aliâ viâ planè rem aggressus est.

Aliquoties in Descriptione superiorum Instrumentorum, Quadrantis scilicet illius majoris, Sextantis & Octantis jam monuimus, nos haud potuisse illorum subdivisiones ultra quina, & bina summùm extendere Secunda: quibus licet acquiescere utique possimus, cùm à nemine adhuc minutiora, quod sciam, fuerint peracta; nihilo tamen seciùs, elapsis quibusdam annis cupiditate exarsi, quò istas Instrumentorũ subdistinctiones minimùm ad singula insuper Scrupula secunda redigerem. Persuadebis autem fortè, hoc ipsum non minùs beneficio alicujus exploratoris, ad arcum applicati, perfici potuisse; verùm in ejus generis Organis radio sex, octo, novemve pedum id neutiquam conceditur: ob arctiores nimirùm Distinctiones, quæ se se mutuò confundunt, ut nihil quicquam accurati, quoad singula Secunda, inquam, innotescat. Idcircò his relictis, rem planè aliâ viâ, & quidem beneficio cochleæ, uti tetigimus, Regulæ directricis aggressus sum. Nam quia dicta cochlea omnimodè Regulam suâ circumductione regit, & ad quemvis lenissimum ductum, mollissimumq; tactum nunc sic, nunc aliter subdistinctiones in Instrumentorum arcu discernit; utique etiam in illius cochleæ potestate est, per se, non atten-

Cochlea, quæ Regulam regit, distinctiones quoque commonstrat.

to

to Inſtrumentorum arcu, Diviſiones ſubtiliores commonſtrare. Hincque mihi imaginatus ſum, ſi cochleis illis Directoriis peculiarem Orbiculum cum diverſis ſuis Indicibus annecterem, fieri aliter haud poſſe, quàm ut eâ ratione, ſingulari tamen viâ, non ſolùm Scrupula prima, ſed & ſingula Secunda, imò ad Tertia usque, ſi opus foret, diſtinctè & exquiſitisſimè denotarentur, & quidem multò dilucidiùs, ſubtiliusque, quàm ope alicujus arcus exploratoris, Regulæ in ipſo Inſtrumentorum limbo applicati. Quæ opinio ſanè me etiam haud fefellit: ſiquidem Opus, ut mente primùm conceperam, ſic non minùs egregiè, & ex voto poſteà ſuccesſit. Indices etenim in dicto Orbiculo tantâ concitatione, ope quarundam crenatarum rotularum, atque ſtriatorum axiculorum feruntur, ut licet ipſa cochlea per ſe ſegniùs aliquantò procedat (id quod tamen directionis negotio valdè commodum eſt) atque unâ revolutione ferè tria integra Minuta prima in Diviſionum arcu conficiat ac denotet; nihilominùs tamen Indices Orbiculorum ſunt velocisſimi, ut unâ cochleæ gyratione totum Orbiculum ter obvolitent, atque unâ circumactione vix unicum peragant Scrupulum primum: exinde tota penè Orbiculi peripheria patet pro diſtinguendis Minutis Secundis, eorumque partibus, ſatis profectò per ſe evidentibus, atque inter ſe invicem remotis. Arreptâ igitur cochleâ, etiamſi haud ullâ ratione Regulam promoveri animadvertas, protinùs tamen velocisſimè, & cogitatu citiùs Indices in Orbiculo procedunt, & ad quartam unius Scrupuli ſecundi partem, hoc eſt, quindecim Tertia Diſtinctiones dilucidisſimè dirimunt.

Indices in orbiculo ſunt velocisſimi, ut ter diſcum obvolitent, priusquam cochlea ſemel in gyrũ agitur.

Machinula autem ipſa in quibusvis Organis non omninò ſimili rotularum artificio eſt conſtructa, nec fieri potuit; ſed pro cujusvis Inſtrumenti commoditate, ne vel Obſervationibus obſtaret, neque iisdem esſet impedimento, aliâ atque aliâ ratione concinnata, adornata ac cochleæ Directrici ibidem, ubi nimirùm in omnium verſatur oculis, eſt annexa, & ad ſubjectum arcui transverſarium caniculâ cochleæ Directricis affigi absque omni moleſtiâ quovis limbi loco poteſt. Quapropter, Benevole Lector, hocce

Machinula commonſtrandis ſubtilioribus ſubdiviſionib. non ſẽper eodem rotularum artificio cõſtruitur, ſed pro commoditate cujusvis Inſtrumenti alio atq; alio gaudet.

hocce Machinamentum directorium, pro commonstrandis cujusvis nostri Instrumenti Minutis Primis & Secundis, sub peculiari designatione in superiori Iconismo T tam integrum, quàm in partibus suis dissolutum Tibi sub oculos posuimus, illudque in progressu etiam succinctè & clarè dilucidabimus; quò nemo non, cui aliqua harum rerum altior cura tangit, penitiùs singula penetret, eoque faciliùs, promptiùsque simile adjutorium Organis suis convenientissimum applicare, si velit, nonnequeat.

Directoriũ Minutorũ & Secundorum pro Quadrante Horizontali.

Primò autem Machinulam illam, quæ nostro Quadranti magno Horizontali Orichalcico Cap. X inservit, exhibeamus; quali videlicet rotularum, succularum, cheloniarum, atque axiculorum artificio sit constructa, quomodo Instrumento annectatur, quâ ratione Distinctiones in Orbiculo sint designatæ, quot & quibus Indicibus discernantur, & quàm mirificus hujus adjutorii in quibusvis Observationibus pateat usus.

Directorium Divisionum pro Quadrante Horizontali detegitur, & fusè describitur.

Primò in præcedenti Icone T, partem inferiorem versùs ad Num. 1 Tibi, amice Lector, recens hocce Minutorum & Secundorum Directorium, quàm ut valui, à parte interiori distinctissimè sub adspectum posui: ex quibus nimirùm partibus, rotulis, axiculis, cochleisque constet, atq; sit compositum; ita ut leviori admodùm momento Orbiculi Indices regi ac circumagi possint. Præcipua autem cochlea directrix *a b*, de quâ totum dependet negotium, sicuti ex dicto Schemate patet, per anterides chalybeas *b c*, laminæ cuidam crassiori *f* infixas, incedit; quod pedamentum deinceps cum dictâ cochleâ, suâque Machinulâ, Quadranti annectendâ, fortissimis cochleis constringentibus sub Regulâ affigitur.Ittereà ad illam cochleam directoriam *a b*, cùm antehac ea solùm ad directionem Regulæ adhibebatur, in quem etiam finem tum temporis unicè adornata erat, non nisi incurvatum brachium *l*, & huic rursùs canalicula quadrata, uno scilicet latere aperta, sive securicula *k* erant adaptata; quò canaliculâ dictâ ad limbum Quadr. adstrictâ, commotione cochleæ directoriæ simul

Cochlea directoria primùm pro Directione Regulæ solùm condita erat.

ipſa Regula ex nutu & voto exactiſſimè, & promptiſſimè ad quamvis Altitudinem regi & dirigi poſſet.

Peculiaris Machinula cochleæ directrici annectitur, ad ſingula Prima & Secunda diſcernenda.

Jam verò, cùm modò dicta cochlea directrix altiori ſimul negotio, pariter ſubtilioribus diſtinctionibus, ſingulis ſcilicet Minutis & Secundis, eorumque particulis, in peculiari Orbiculo indice commonſtrandis deſtinetur; idcircò cochleæ directricis extremitatem *h* non tantùm per foramen brachii incurvati trajeci, ſed non minùs iſti extremitati cochleæ rotulam coronatam *m*, ut videre eſt in dicto Schemate Num. 1, adaptavi, atque pericochleâ adſtrictoriâ firmiſſimè conjunxi. Deinde certam quandam lamellam combinantem *e* ad brachium illud incurvatum *l*, & canaliculam diverſis quibusdam cochleis adſtrictoriis adſtrinxi, dictamque lamellam ita incurvavi, ut ipſe Quadrans, atque locus, ubi Orbiculus index *i* conſtitui debebat, eam ipſam incurvationem omninò requirebat: quemadmodùm ad Num. 5 ipſa lamella combinans, unà cum annexâ canaliculâ *k*, ſub peculiari deſignatione eſt perſpicienda. Ad hanc porrò lamellam *e* Orbiculum indicem *i* pariter firmè cochleis affixi, nec non cheloniam *d*, quæ adeò, prout centrum Orbiculi indicis *i* id efflagitabat, obliquata eſt; quò ſucula, ſive vectis *n o* Indicis ad Num. 7 ſeorſim delineata, orthogonaliter per dictum Orbiculum tranſiret. Dictæ autem ſucculæ bini axiculi ſtriati, alter major *n*, alter minor *o*, inditi ſunt; major quidem eo fine, quò rota coronata *m* dentibus ſuis 45 axiculum majorem 15 ſtriis arripere, atque ita ſucculam dictam, unà cum minori annexo axiculo ſtriato *o*, commovere ac convertere nonnequeat. Rurſus ad roſtrum hujus ſucculæ, propè axiculum minorem *o*, rotulam indicem 60 dentibus, unà cum ipſo Orbiculo indice *i*, ejusque duobus Indicibus, ſive lingulis *u x* & *vv*, de quibus autem deinceps pleniùs, adaptavi.

Tota Directorii Diviſionũ ſtructura.

Rotulæ & axiculi quot dentibus & ſtriis conſtent.

Quâ ratione rotula coronata binos diverſos ſimul regat Indices.

Adeò ut rota hæc coronata *m*, ope majoris axiculi ſtriati *n*, longiorem Lingulam & velociorem *u x* regat; pariter, beneficio minoris axiculi ſtriati *o*, alteram illam rotulam ſubditivam *q*, crenis itidem 60 elaboratam. Rotula verò index *p*, licet ſuccula ſive fuſaria *n o* non minùs per

ipſum

ipſum centrum hujus rotulæ tranſeat; nihilominùs tamen dicta ſuccula neutiquam illam rotulam indicem *p* ſimul commovet. Ratio hæc eſt, quòd ad centrum iſtius rotulæ indicis *p* peculiaris fiſtula *s*, prout ad Num. 8 elucet, ſit conferruminata; per quam fiſtulam ſæpiùs dicta ſuccula, neutiquam movente, vel ſimul compellente rotulâ indice *p*, liberè incedit ac commovetur. Eum in finem, ut inferior Lingula ſegnior *vv*, huic fiſtulæ *s* adaptata, ſingulari ſuo motu ope rotulæ coronatæ *m* gaudeat. Nam commotio rotulæ indicis *p* à rotulâ ſubditivâ *q* unicè dependet, quæ eandem etiam magnitudinem, ac parem numerum dentium cum alterâ rotulâ *p* exhibet; ſed peculiari centro & ſucculâ, cum alio diverſo axiculo ſtriato ſubditivo *y*, itidem ſex crenis, ſicut ad Num. 8 clarè elucet, fruitur. Et ut hæc brevior ſuccula, cum ſuo axiculo ſtriato ſubditivo *y*, commodè in peculiari ſuo centro ferri poſſit, peculiaris inſuper lamella transverſaria *r* loco cheloniæ ibidem, ut vides, annexa eſt, in cujus medio minutisſimum foramen, pro axiculo nimirùm ſtriato ſubditivo *y*, rotam ſubditivam gerente & dirigente, inditum eſt. Quò rotula hæc ſubditiva *q*, unà cum ſuo axiculo ſtriato *y*, ſecundum axiculum minorem indicem *o*; & rursùs rotula index *p* ope axiculi ſubditivi *y* ſimul ſuâ fiſtulâ *s*, quæ firmisſimè in centro Orbiculi indicis *i* incedit, & cui Lingula illa inferior & tardior *vv* eſt adaptata, ſic commoveri queat.

Quomodo rotula index à rotulâ ſubditivâ dependeat.

Atque ita habes totam hujus Machinamenti ſive Directorii noſtri, pro Minutis, ſingulisque Secundis commonſtrandis, ſtructuram. At verò, quâ ratione ipſe Orbiculus index *i* in ſuis partibus ſit diſtributus, mox mox detegetur ac exhibebitur. Non dubito, quin omnes Mechanices Arte vel leviter tantùm imbuti facilè nunc capiant ac intelligant, quo pacto hæc Machinula ad uſum transferri, ac Inſtrumentis maximo Aſtronomiæ commodo applicari nonnequeat. Fulcimento enim, ſive Pedamento *f*, (cui aliàs binæ illæ anterides *b* & *c* inhærent) Regulæ Quadrantis diverſis cochleis ſuis adſtrictoriis affixo, atque Regulâ ad deſideratam Altitudinem alicujus Stellæ propè verum

Uſus hujus Machinulæ directoriæ.

nudâ manu directâ, nihil ſupereſt ampliùs, quàm ut canaliculam *k*, ad cochleam directoriam *b* beneficio incurvati brachii *l* annexam (brachium enim ad roſtrum dictæ cochleæ, unà cum totâ Machinulâ, volubile eſt) ad transverſarium arrectum, limbo Quadrantis ſubjacens, applices, ſuâque eò deſtinatâ cochleolâ adſtrictoriâ *g* firmiter affigas. Atque tum totum artificium, ad negotium Obſervationis expediendum, ſtat in procinctu; ut non ſolùm procliviter, exactisſimè & ex voto Regulam, veluti jam ſæpiùs monuimus, regere & dirigere; ſed quoque adminiculo rotularum, ſuccularum, axiculorum & Lingularum artificii hujus quascunque ſubtilisſimas ſubdiviſiones in Minutis & Secundis, quin-etiam eorum quibusdam particulis diſtinctisſimè dignoſcere queas.

Hoc noſtro invento non ſolùm Regula exquiſitè dirigitur, ſed etiam ſubtiliores diſtinctiones exactisſimè dignoſcuntur.

Sed ſcire primùm, priùsquam pergamus, attinet, quomodò Diſtinctiones deſcribantur ac diſcernantur. Fundamentum autem totius hujus inventionis in ſolâ illâ dictâ cochleâ noſtrâ directoriâ *a b*, ut pasſim jam tetigimus, conſiſtit. Nam, prout illa horſùm vorſum agitur, ac circummovetur, pari modo ſimul annexa rota coronata *m* impellitur, & per conſequens, reliquæ rotulæ univerſæ cum binis illis Lingulis feruntur; verùm non omnes æqualiter, ac pari cum cochleâ directoriâ *a b* velocitate, aut tarditate: quia, ut ut levisſimo ſtudio id fieri potuisſet, haud tamen conſultum fuisſet. Quandoquidē iſti minutisſimas ſubdiviſiones diſcernendi negotio, quod unicè modò intendo, multò magis prodeſt, ſi Lingulæ, diviſiones deſignantes, haud parùm ipsâ cochleâ directoriâ *a b* ſint velociores. Nam, quantò Indices dictâ modò cochleâ ſunt celeriores, tantò Diſtinctiones ſubtiliores ſub ſpatiis amplioribus fiunt evidentiores. In meâ autem poteſtate, atque arbitrio motus eorum, & ratio velocitatis extitit. Hincque in noſtro Quadrante, quemadmodùm in omnibus reliquis ferè Inſtrumentis, ad ſingula Minuta Prima, Secunda, imò horum quartam partem commonſtrandam abundè ſufficere arbitratus ſum, ſi Directoriū hocce noſtrum eâ ratione conſtruerem, ut præcipua & velocior Lingula *u x* ter totam Orbiculi peripheriam

Unde diſtinctiones originem ducant.

Rotulæ & Indices nō pari feruntur velocitate.

Quantò lingulæ ſunt cochleâ directoriâ rapidiores, tātò diſtinctiones evadunt evidentiores.

Ratio velocitatis Indicis ad cochleam directricem.

riam pertransiret & absolveret, dum scilicet cochlea directrix semel tantùm præcisè se se obverteret; hoc est, unâ cochleæ revolutione Index *u* tres orbitæ periodos perageret. Eo pacto dictus Index satis velociter pro distinguendis Secundorum particulis procederet, licet cochleæ motus satis lentè, ut vix deprehendi posset, progrederetur.

Rotula coronata quot dentibus, & axiculus primarius quot striis constet.

Quò verò hoc ipsum producerem, atque ad effectum deducerem, rotam coronatam conspicuâ magnitudine, ac 45 dentibus fieri feci, eamque cochleæ directoriæ adaptavi; & quia axiculus striatus *n* crenis 15 tantummodò constat, necessariò succula *n o* ter obvolvitur, priusquam cochlea directoria *a b*, unà cum rotâ coronatâ *m*, semel circumvertitur. Quandoquidem dictus axiculus tertiam tantùm dentium partem respectu rotæ coronatæ possidet. Etenim, quantò rotula coronata plures dentes, atque axiculus striatus *n* pauciores strias exhibet, tantò Index *u* citiùs, rapidiùsque commovetur, tum divisionum particulæ evadunt ampliores & evidentiores. Exempli gratiâ: si rotula coronata ex 48 dentibus, atq; axiculus major *n* ex 12 tantùm striis constaret, Index *u* Orbiculum *i* quater obvolutaret, sive quatuor absolveret revolutionum periodos, priusquam cochlea directrix *a b* semel circumduceretur; rursùs, si dicta rotula *m* 60 dentes, atque axiculus crenatus tantummodò 6 crenas exhiberet, Lingula illa *u x* decies, quàm ipsa cochlea directoria velocior existeret; hoc est, unâ dictæ cochleæ revolutione totum orbem decies absolveret. Quæ quanta hæc esset velocitas, facilè datur intelligere: profectò, si hanc dentium & striarum proportionem inire nobis placeret, atque operi conduceret, nobis non solùm Secunda, sed etiam singula Tertia ex illo Orbiculo indice perspicuè dignoscere esset integrum. Verùm nostrum Observationis negotium tantâ subtilitate haud indiget; sufficit, nos distinctè admodùm, proportione illâ rotulæ scilicet coronatæ ad axiculum majorem *n*, ut 3 ad 1 attentâ, ad ipsa Scrupula Secunda devenire posse. Is, qui eousque Observationes universas accuratè expedit, officio suo sanè abundè

Rotula coronata quan ò plures dentes; rursùs axiculus quã o pauciores strias possidet, tantò Index est velocior.

Quâ ratione Lingulæ concitatiores reddantur.

Haud grave nobis est, hocce nostro Directorio etiam singula Tertia determinare.

Qui ad Secunda Observationes deducit, utique se Virum præstat.

dè fungitur, ut nihil quicquam ampliùs ab ipſo exſpectari debeat: quemadmodùm mecum omnes penitiorum Rerum Cœleſtium Indagatores ultrò fatebuntur.

Auctor Indices velociores habere haud voluit.

Idcircò etiam ex compoſito Indices in Directoriis his noſtris velociores, cùm operi pro ſingulis Secundis, uti modò dicebamus, in Orbiculo noſtro *i*, commonſtrandis, ut mox mox intelliges, affatim ſufficiant, cõſtrùere nolui. Orbiculum autem *i* ad Num. 2 tantâ amplitudine ſtudiò ibidẽ exhibere volui, quantâ res ipſa in noſtro Quadrantis Directorio exiſtit; quò ſubdiſtinctiones Orbiculi ſub æqualibus omninò interſtitiis cuilibet ob oculos ponere valerem. Diviſiones verò ipſas quod attinet, eas quidem variâ viâ diſtinguere potuiſſem: nimirùm primò, ut longior Index *u* ſingula Secunda, inferior tardior *vv* integra Minuta prima, tertius verò integros Gradus diſcerneret; ita ut quandò ſuperior Index ſemel Orbiculum abſolveret, 60 Secunda referret, alter verò *vv* unum Minutum primum tantùm indicaret, & quando hic totum circulum, nempe 60 Minuta abſolviſſet, tertius Index primum Gradum in ordine commonſtraret. Quæ dividendi ratio ut admodùm plana eſt & perſpicua; ſic profectò nemini non, ſine dubio, valdè Obſervationibus congrua videbitur: verùm ego, rem eo modo ut perficerem, haud conſultum eſſe duxi. Nam hoc ipſum non ſolùm aliud planè rotularum & axiculorum artificium majoris laboris ſibi expoſceret; ſed etiam Directorium ad quævis Inſtrumenta eò deducere, ut omnibus numeris rem poſtmodùm exquiſitiſſimè dirimeret, negotium, crede, eſſet multæ & immenſæ operæ: addo, ſi initiò circa motûs inquiſitionem (ut paullò poſt clariùs percipies) vel leviuſculum committeres errorem, facilè in quibusvis Obſervationibus à vero haud parùm diſcederes.

Orbiculus index variâ ratione diſtingui poteſt.

Ratio dividendi Orbiculũ in Gradus, Minuta & Secunda, Auctori haud viſa eſt conveniens operi.

Auctoris methodus diſtinguendi Orbiculum valdè facilis & apta eſt Obſervationibus.

Quamobrem ſingularem rationem, itidem planiſſimam & evidentiſſimam, ſum commentus, quâ tota circuli peripheria, tam pro ſuperiori & velociori Indice *u*, quàm ſegniori *vv* nonniſi in 100 æquales particulas dividitur; quibus diſtinctionibus, licet valdè planis ac generalibus, totum tamen ſubdiviſionis negotium multò exquiſitiùs, multòque tutiùs

tutiùs absque omni aberrationis periculo expediri datur, quàm si statim Orbiculum in Gradus, Minuta & Secunda distribuissem; & quod maximum, si Directorium in centenis saltem particulis sic est distinctum, non tantùm uni soli Instrumento, sed plurimis simul, licet diversæ sint magnitudinis (de quo sine dubio miraberis) æque accuratè ac feliciter idem applicari potest; at verò, si alterâ illâ ratione, per Gradus scilicet, Minuta & Secunda Divisiones ineas, ad quodvis Instrumentum peculiare construere Directorium opus habes. Sed melioris intellectûs gratiâ ipsum Orbiculum indicem *i* eatenus, ut dixi, in centenis partibus distributum, pro duobus præcipuis Lingulis *u* & *vv*, Tibi ad Num. 3 in superiori Figurâ T exhibeo. Numeros dupliciter ipsis Divisionibus adscripsi, tam dextram, quàm sinistrã versùs; quò prorsùm & retrorsùm Distinctionum particulas dinumerare possem. Inter utriusque circuli superioris & intermedii numeros nulla alia intercedit differentia, nisi quòd loco 10 & 20 superioris circuli distributi, ad intermedium pro Lingulâ *vv* segniori 1000 & 2000, & sic consequenter, sint annotata; proceduntque in illo ad 100, in hoc verò circulo intermedio ad 10000; sic ut quando longior Index *u* integram revolutionem suarum 100 partium absolvit, inferior Index tantùm unicam partem in suo circulo commonstret: ne non omni tempore, quot revolutiones, & quot particulas cochlea directoria, sive Indices Orbiculi absolvissent, accuratè mihi constaret.

Quomodo idem Directorium diversis Instrumentis inservire possit.

Divisiones quâ ratione Orbiculo sint adscriptæ, & quibus numeris notatæ.

His nunc duobus divisis circulis tertiam Divisionem adjeci; sed solummodò pro hoc nostro Quadrante: quandoquidem hæc distinguendi ratio (ut ut duorum superiorum circulorum sit universalis) tantummodò est specialis, pro uno certo Instrumento, ad primo intuitu, beneficio tertii Indicis brevioris *x*, superiori planè oppositi, ipsa Scrupula Secunda promptè discernenda; sed de his Distinctionibus infrà paullò ampliùs percipiendum erit. Nunc primùm commonstrare opus esse puto, quomodo ex his centesimis particulis, atque illis binis longioribus Lingulis *u* & *vv* ipsa Minuta & Secunda quàm accuratissimè cognoscere

Quomodo ex particulis cẽtesimis Minuta & Secunda eliciantur.

ſcere liceat, & quidem iterum iterumque asſeverans, multò præciſiùs, quàm in ipſis Inſtrumentorum arcubus, cujuscunque etiam ſint magnitudinis, ac quibuscunque ſubtilisſimis particulis etiam gaudeant, licet etiam exploratorem accuratiorem ſummâ attentione adhibeas.

Quo majores ſunt Orbiculi, eò diſtinctiones fiunt evidantiores.

Initiò ſcire Te oportet, Orbiculum hunc noſtrum indicem nullam certam ſibi expoſcere quantitatem, ſed Tibi pro lubitu amplitudinem ejus determinare licitum esſe, dummodò ipſum Inſtrumentum, vel ſtructura Directorii, aut locus, ubi exhibendus, ampliorem annectere non prohibeat. Quare ſatiùs eſt majori uti, ſi nihil impedimento eſt: ſic enim diſtributiones, ut facilè colligere eſt, ampliores evadunt. Mihi tamen ad hunc noſtrum Quadrantem illam magnitudinem, in Schemate ſuperiori ad Num. 2 exhibitam ſufficere, tum ſatis commodam esſe, videtur; ſiquidem centeſimæ illæ particulæ in dicto Orbiculo ſatis amplæ & evidentes ſunt, pariter ipſa Secunda: quippe duæ partes centeſimæ unicum tantùm Secundum in hoc Quadrante deſignant. Ideoque hunc Orbiculum ſtudiò ampliorem efficere nolui, ne Machinula fieret incommodior, neque Obſervatori ullibi crearet moleſtiam.

Diviſiones ſolido nituntur fundamento.

Verùm, ut tandem eò deveniamus, quò commonſtrem, quâ ratione diviſiones rectè & ſubtiliter diſtinguantur. Scias, me hanc videlicet viam esſe ingresſum; conſtructâ nempe omnimodè Machinulâ illâ, atque cochleæ directoriæ debitè adaptatâ, nec non adminiculo lamellæ combinantis canaliculæ affixâ, tum ritè examinatis rotulis omnibus, axiculis, eorumque dentibus atque ſtriis, num correctè etiam, leviter & leniter, nihilominùs ſatis arctè dentes, ut & crenæ univerſæ absq; omni inani, ſeu ſuperfluo interſtitiolo, ut Automatarii loquuntur, ſe invicem mordeant, ac absque omni titubatione & nutatione cesſim incedat opus.

Artificium rotularum in hocce Machinamento neceſſe ſit absq; omni nutatione exquiſitisſimum.

Nam hocce artificium inprimis efflagitat, ut cochlea directoria cum omnibus rotulis arctisſimè quidem, ſed nihilominùs lenisſimè minori potentiâ commoveatur, ut duobus digitis leviuſculè à quovis regatur; ſecùs profectò fruſtraneus ac moleſtisſimus erit labor, tum nihil quicquam eo invento accurati obtinebis;

bis: intereà tamen, non velim exiſtimes, illud eâ ratione factu perdifficile, multò minùs impoſſibile eſſe; neutiquam ſanè, dummodò peritum Artificem, dextrè omnia elaborantem, ad manum habeas. Id equidem ex voto ſuccedere, Machinulæ meæ univerſæ omnium meorum Inſtrumentorum ſatis ſuperq; teſtantur, quæ adeò elaboratè & exquiſitè ſunt conſtructæ, ut nihil quicquam in ullo aliquo deſiderari poſſit; ſed nimis à viâ digredimur, ad Diviſiones rursùs revertamur.

Quomodo ad Diviſiones tutò perveniatur.

Atque ita, uti diximus, adornatis ſic omnibus, quò ad ipſum examen devenirem, Regulam priùs, unà cum affixo Directorio, nudâ manu primùm ad certum quendam limbi QuadrantisGradum deduxi; deinde canaliculam *k* more ſolito ad limbum cochleâ ſuâ adſtrictoriâ *g* affixi, atque tum demum ope cochleæ directoriæ *a b* ex amuſſi Regulam ad integrum iſtum Gradum conſtitui; ſed perinde eſt, à quocunque limbi Gradu id tentes. Quibus peractis, cochleam directoriam convertere cœpi, & quidem primùm continuo motu in antecedentia, donec lineam integrum Gradum determinantem, præcisè admodùm attigiſſem, tunc cochleâ directrice ſedatâ, ac ſubſiſtente in Orbiculo indice *i*, inquiſivi, quoties Lingula velocior & longior *u* Orbem obvolutaſſet, & quot ſpatiola inſuper in ſuo circulo confeciſſet; deprehendi autem, quòd in noſtro videlicet Quadrante magno volubili Horizontali 68 periodos, ſive revolutiones totum Orbem nempe circumvolutando abſolviſſet: quandoquidem ſegnior & inferior Index *vv* præcisè ad numerum 6800, ſuperiori autem Indice *u* ad initium ejus circuli exiſtente, hærebat; ita ut nullæ inſuper particulæ centeſimæ huic numero 6800 ſuperaddi potuerint. Sed ſciendum (id quod ſuprà indicare oblitus eram) quòd, quando integrum aliquem Quadrantis Gradum hocce noſtro directorio dimetiri ſatagas, omninò neceſſum ſit, ut primùm utrumq; Indicem *u* & *vv* (exiſtente ſcilicet Regulâ jam præcisè ad integri alicujus Gradûs lineam) rectè & correctè ad competentem ſuum locum deducas, hoc eſt, oportet, ut ſuperiorem Indicem *u* ibidem, ubi 100, vel

Integer Inſtrumẽti Gradus Lingulis per partes cẽteſimas peculiaris orbitæ menſurandus eſt.

Regulâ unum integrumGradum in noſtro Quadrante cõficiente, Index præcipuus monſtrat, quot revolutiones in orbitâ ſuâ peragat.

Dum obſervare incipis, Lingulæ priùs debitè ſunt reſtituendæ.

Tt prior

prior particula centesima incipit, & alterum inferiorem *vv* planè sub unâ eâdemque lineâ, ubi primus millesimarum partium numerus ducit initium, constituas: secùs profectò, neutiquam unquam Distinctiones in isto Orbiculo rectè determinabis. Verùm, non est, quòd unâ solâ investigatione, quantitatem unius videlicet Gradûs, in Orbiculo indice determinandi, acquiescas, sed necesse est, ut idem examen sæpiùs, tam cochleam directoriam prorsum convertendo, quàm horsum retorquendo reiteres, & non solùm in unâ certâ limbi parte, sed alium atque alium integrum Gradum, majoris certitudinis gratiâ, diligentissimè aliquoties explores; an in quibusvis etiam Gradibus magnitudo motus directorii coincidat, vel Indices *u* & *vv* totidem æque revolutiones in utroque distinctionum circulo conficiant, atque ita in ipsis numeris semper conveniant. Nam, si limbus Instrumenti penitùs ab omni parte æqualiter ac ritè divisus est, utique etiam, ut quilibet Gradus pari omninò intersititio gaudeat, necesse est, ac per consequens inde etiam totidem partes centesimas in Orbiculo indice commonstret: si nimirùm artificium rotularum debitè sit constructum, atque Directorium istud (quod benè notandum) ab omni parte, inprimis ad brachium incurvatum *l*, ut minimè se se incurvare, vel motui cochleæ Directoriæ cedere possit, satis sit firmum. De hocce meo Quadrantis Directorio asseverare possum, quotiescunq; unquam unius Gradûs magnitudinem in dicto Quadrante Horiz. ope hujus Directorii exploratum, detectumque iverim, nunquam non superiorem Indicem *u*, 68 periodos integras, hoc est, 6800 partes centesimas absolvisse.

Motus Regulæ in nostro directorio rigidissimè explorandus est.

Ut quantitas singulorũ Graduum semper oportet esse eadem, ita & motus eorum per totũ Quadrantẽ debet esse omninò æqualis.

Id quod nunc normæ ac fundamenti loco pro his Divisionibus subtilioribus, in hocce videlicet Quad. Horiz. assumendum est. Nam, si unicus Gradus, sive 60 Minuta Prima contineant 6800 partes centesimas, utique 45 Scrupula Prima 5100, & 30′, 3400 part. centesim. & 15′, 1700 part. centes. conplectuntur, sive conficiunt. Idcircò, ne inter observandum multum temporis, singulis vicibus debitam quarumcunque Observationum proportionem determi-

Ex mensurâ & motu unius Gradûs reliquæ subdistinctiones subtiliores ortum suum trahũt.

determinando perderem, duas diverſas Tabellas protinùs conſtruxi, Quadrantique, quò ſtatim in promptu esſent, appoſui; quarum beneficio nullo negotio, quot inſuper Scrupula Prima, Secunda, imò Tertia, ſi velis, Gradibus illis à Regulâ determinatis addenda, vel nonnunquam ſint adimenda cognoſcitur. In Tabellâ priori A integra Scrupula Prima ad 60 usque, atque reſpondentes particulæ centeſimæ continentur. Exempli gratiâ, inferiorem Indicem *vv* ad numerum 4000, ſuperiorem verò *u* ad numerum 80 conſiſtere invenisſes, hoc eſt, Indices *u* & *vv* partes 4080 centeſ. in Orbiculo abſolvisſe; quæritur, quot Minuta Prima & Secunda his particulis centeſimis reſpondeant vel æquivaleant. Quære igitur in areâ Tabellæ A, an numerus aliquis huic omninò reſpondeat; qui quoniam ibidem tantus planè reperitur, protinus ex margine Tabellæ patet, huic numero 36 Scrupula Prima competere addenda, vel ſubtrahenda Gradibus illis, à Regulâ denotatis, prout Indices Orbiculi dextram vel ſiniſtram versùs fuére convoluti. Sed quæras, quomodò procedendum, ſi integer iſte numerus quærendus in areâ Tabellæ non inveniatur, ejusque aliquot inſuper particulæ centeſimæ adhæreant? id pariter haud multo negotio indagatur, ſi nimirùm numerum proximè minorem, in areâ Tabellæ inventum, à dato numero (exempli gratiâ, ſit ille 4130) ſubtrahas, atque differentiam hujus, & in Tabellâ reperti 4080 numeri, hoc eſt, 50 ſcilicet partic. centeſ. ſuperabundantes in ſubſequente Tabellâ B, ejusq; margine rursùs quæras, illicò in areâ appoſitâ ipſa Scrupula Secunda & Tertia, his 50 ſcilicet partic. centeſ. reſpondentia, nimirùm 36″ 30‴ reperies; ſic ut Minutis illis integris 36 inſuper 36″ 30‴ adhæſiſſe deprehendas. Quam diviſionum ſubtilitatem nunquã profectò in ullo alicujus Quadrantis arcu, licet exploratore accuratiori gaudeat, ac ipſe etiam lynceus ſis, deprehendes. Siquidem non niſi ad quina Secunda eâ ratione pervenire datur. Interea tamẽ, ſi limbus Inſtrumenti correctè eſt diſtributus, atque Directorium juſtè adornatum & diſtinctum, oportet, ut omnes numeri ab omni parte minimùm in quinis Secundis coincidant; ſed

Ex certis Tabellis ſubdiviſiones promptè dignoſcũtur.

Quâ viâ.

Quomodo ex Tabellis Secunda & Tertia investigãtur.

Absque directorio nunquam ad tales ſubtilisſimas diviſiones pervenitur.

ultrà, ut quidem in Orbiculo Directorii ad ipsa Secunda, imò Tertia fieri potest, progredi non datur.

Atque hæc adeò brevibus, quàm unquam potui, sum complexus: quâ nimirùm ratione Divisiones Orbiculo sint adscriptæ, & quomodo ejus ope Scrupula Prima, Secunda, & Tertia, imò Quarta, si velis, ex duabus appositis Tabellis eliciantur. Priusquam autem hìc ipsas Tabellas apponam, conducit, ut aliquantò fusiùs Distinctiones brevioris Indicis *x* interiores exponam; ex quibus uno intuitu statim ipsa Secunda, si differentia anguli 53 Secunda non excedit, cognoscuntur. Fundamentum in eo consistit; quòd, cùm probè exploratum habeam, integrum Gradum, vel 60 Minuta 6800 part. centesim. exhibere, haud etiam me præterit, $113\frac{1}{3}$ part. centes. conficere unicum Minutũ primum. Quocircà in circulo interiori tot partes centes. in 60 partes penitùs æquales distribui, atque sic spatiola illa interioris circuli, singula Secunda indicantia, prodierunt; sed integra revolutio Indicis *x* non nisi 53 Secunda comprehendit, cùm plures particulas, quàm centum, non contineant; adeò ut longiùs hoc in circulo progredi non liceat. Hincque quando differentia anguli major est, præstat, ut Tabellas adeas, Altitudinesque determines. Ubi notandum habes, quòd numeri in tertio circulo non initium suum, ubi reliqui Indices, à parte scilicet superiori, sed in opposito planè puncto, à parte inferiori ducant: ratio est, quòd idem Index *x* sit etiam Index *u*, prout facilè intelligitur.

Quâ ratione absq; Tabellis singula Secunda ex ipso statim Orbiculo indice obtineantur.

Una revolutio Indicis quot Secunda referat.

Quando nunc Machinulâ illâ Directoriâ uti lubet (sicuti jam leviter suprà tetigimus) operæ pretium est, ut in antecessum Regulam propinquissimè ad desideratã Distantiam, vel Altitudinem liberà manu deducas; dein canaliculam limbo Instrumenti firmissimè adstringas, nec non utrumque Indicem *u* & *vv* ad sua initia præcisè constituas; qui Indices ita sunt adornati, ut horsum vorsum leviter ac leniter, haud commotis rotulis, & axiculis planè quiescentibus, eos ad debitum terminum dirigere possis. Attamen, non attinet (ut quidem in examinibus) Regulam omni tempore priùs ad integrum proximum Gradum deducere, sed sufficit,

Quomodo Observationes instituantur ope nostri Directorii.

ſufficit, ſi eam ad lineam viciniorem, quina integra Minuta prima denotantem, conſtituas; ſed perinde eſt, ad qualemcunque id fiat, ſive antecedentem, ſive proximè ſubſequentem, dummodò obſerves, an elicienda Minuta & Secunda ſubtrahi, vel addi integris Gradibus debeant. Exempli gratiâ: ſit Altitudo capienda 43° 22′ circiter; ubi haud opus habes, Regulam ad 43 Gradum integrum, ſed ad interſtitiolum 43° 20′, cùm ſit proximius, collocare. Quo facto, atque Directorio cum ſuis Indicibus debitè adornato, cochleam Directoriam *a h* converte, & ſi illa in conſequentia progreditur, Minuta & Secunda, quæ proveniunt, Gradibus ſunt adjicienda; ſin cochlea in antecedentia retrogreditur, dicta Minuta & Secunda Gradibus ſunt ſubtrahenda. Exempli gratiâ: Index inferior unicum tantùm ſpatiolum in ſuâ orbitâ, hoc eſt, 100 part. centeſ. abſolvisſet, ac alter ſuperior ad numerum 83 conſtitisſet; hoc eſt, 183 part. centeſ. obvolutasſet, quære hunc numerum in Tabellâ A, atque proximè minorem, nempe 113⅓ unico Minuto integro competentem, ab iſto 183 ſubtrahe, reſtabunt 70, quæ partes centeſ. ex Tabellâ B exhibent 37″ 6‴, addenda ſcilicet illi 1′ (cùm cochlea prorſum progresſa fuerit;) ſic ut proveniant 1′ 37″ 6‴, rursùs 43° 20′ adjicienda, atque ſic tota Altitudo ex Directorio noſtro 43° 21′ 37″ 6‴ erit. Quod ſi verò cochlea in contrarium contorſa fuisſet, nempe in antecedentia, inventa Minuta, & adhærentia Scrupula Secunda & Tertia Altitudini illi 43° 20′ demenda ſunt, ut vera tum Altitudo 43° 18′ 22″ 54‴ evadat.

Benè notandum, quã partem versùs cochleam Directricem torqueas.

Ex quibus, curioſe Aſtrophile, ſi non plenè, ſaltem ex parte intelliges, quâ ratione dicta noſtra Machinula ſubdiſtinctionum directoria conſtruatur, adornetur, dividatur & ad uſum transferatur. Si nonnulla fortè adhuc reſtant, quæ ex hâc deſcriptione nondum ſufficienter intelligas, operam, ſis, dabis, ut ingenio tuo reliqua obtineas; non dubitans, quin Tibi nunc multò faciliùs negotium hocce tot Schematibus detectum intelligere erit, quàm quidem initiò mihi illud mente primùm fingere & exſtruere: cùm nullum ullum eâ in parte habuerim Præcurſorem. Quàm præ-

Qui hocce negotium nondũ plenè fortè capit, necesſum habet, ut aliori indagine id ipſe exploret.

ſtantisſimum autem & aptisſimum pro univerſis Inſtrumentis Aſtronomicis detectum hocce adjutorium ſit, & quàm convenienter ac promptè iis applicari posſit, ſi debitè ab omni parte ſit fabrefactum, ipſa Experientia Te abundè docebit.

TABELLA A

Pro Quadrante Magno Horizontali volubili.

Tabella pro Diviſionibus Quadrantis noſtri Horizontalis.

Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.
1	113⅓	11	1246⅔	21	2380	31	3513⅓	41	4646⅔	51	5789
2	226⅔	12	1360	22	2493⅓	32	3626⅔	42	4760	52	5893⅓
3	340	13	1473⅓	23	2606⅔	33	3740	43	4873⅓	53	6006⅔
4	453⅓	14	1586⅔	24	2720	34	3853⅓	44	4986⅔	54	6120
5	566⅔	15	1700	25	2833⅓	35	3966⅔	45	5100	55	6233⅓
6	680	16	1813⅓	26	2946⅔	36	4080	46	5213⅓	56	6346⅔
7	793⅓	17	1926⅔	27	3060	37	4193⅓	47	5326⅔	57	6460
8	906⅔	18	2040	28	3173⅓	38	4306⅔	48	5440	58	6573⅓
9	1020	19	2153⅓	29	3286⅔	39	4420	49	5553⅓	59	6686⅔
10	1133⅓	20	2266⅔	30	3400	40	4533⅓	50	5666⅔	60	6800

TABELLA B

Tabella pro Secundis & Tertiis inveſtigandis.

Partes centeſ. inOrbic.	Secunda & Tertia. ″	‴	Partes centeſ. inOrbic.	Secunda & Tertia. ″	‴	Partes centeſ. inOrbic.	Secunda & Tertia. ″	‴	Partes centeſ. inOrbic.	Secunda & Tertia. ″	‴
1	0	32	31	16	26	61	32	20	91	48	14
2	1	4	32	16	58	62	32	52	92	48	46
3	1	36	33	17	30	63	33	23	93	49	18
4	2	8	34	18	1	64	33	55	94	49	49
5	2	39	35	18	33	65	34	27	95	50	21
6	3	11	36	19	5	66	34	59	96	50	53
7	3	42	37	19	37	67	35	31	97	51	25
8	4	14	38	20	9	68	36	3	98	51	57
9	4	46	39	20	40	69	36	34	99	52	29
10	5	18	40	21	12	70	37	6	100	53	0
11	5	50	41	21	42	71	37	38	101	53	32
12	6	22	42	22	14	72	38	10	102	54	4
13	6	54	43	22	46	73	38	41	103	54	36
14	7	26	44	23	17	74	39	13	104	55	8
15	7	57	45	23	49	75	39	45	105	55	40
16	8	29	46	24	22	76	40	17	106	56	12
17	9	1	47	24	54	77	40	49	107	56	44
18	9	32	48	25	26	78	41	20	108	57	16
19	10	4	49	25	58	79	41	52	109	57	48
20	10	36	50	26	30	80	42	24	110	58	20
21	11	8	51	27	2	81	42	56	111	58	52
22	11	40	52	27	34	82	43	28	112	59	20
23	12	11	53	28	6	83	44	0	113	59	40
24	12	43	54	28	37	84	44	31	113⅓	60	0
25	13	15	55	29	9	85	45	3			
26	13	47	56	29	41	86	45	35			
27	14	19	57	30	13	87	46	7			
28	14	50	58	30	44	88	46	39			
29	15	22	59	31	16	89	47	10			
30	15	54	60	31	48	90	47	42			

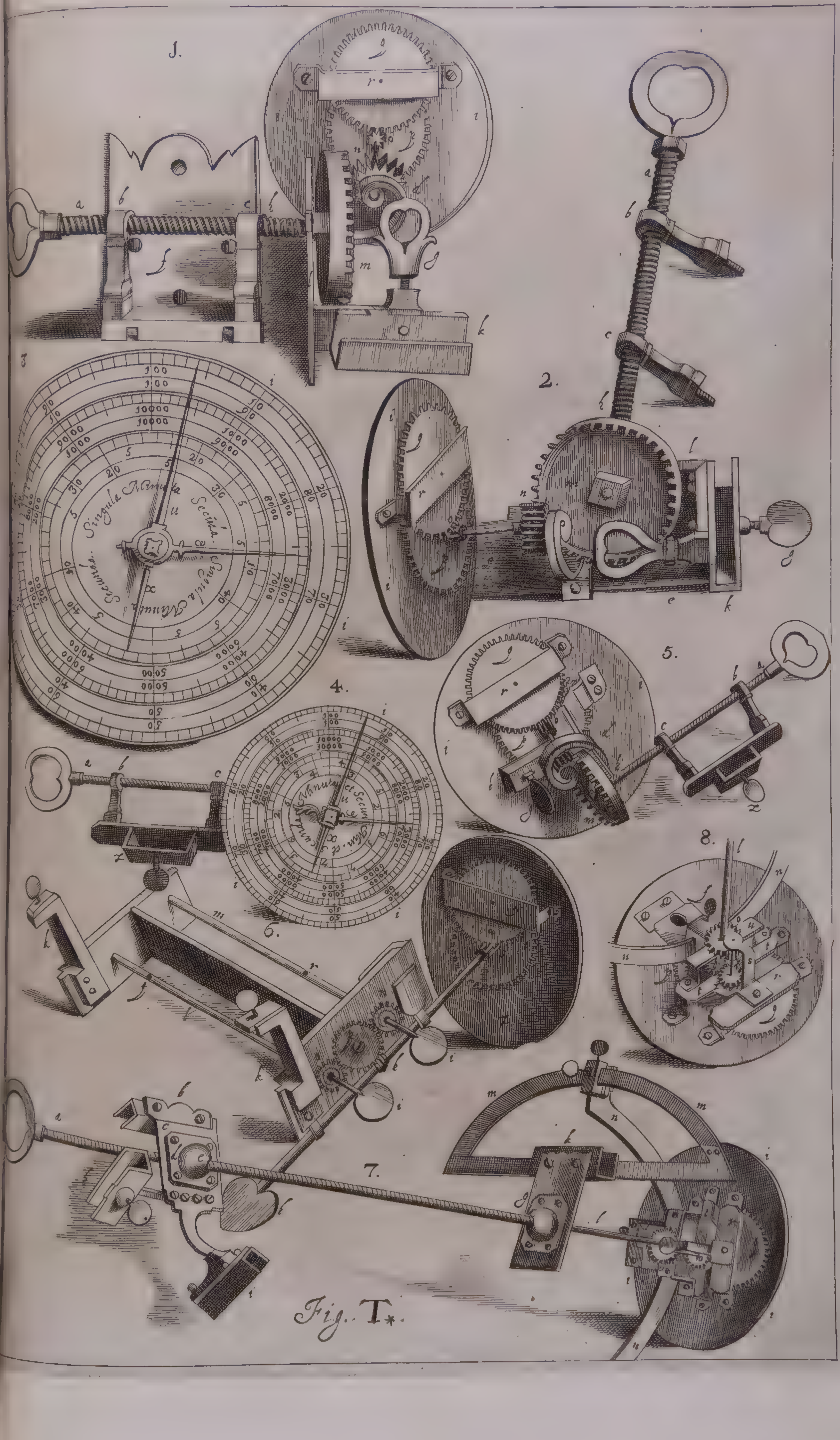


Fig. T*.

Nunc ulteriùs progrediamur, atque reliqua præcipuorum nostrorũ Instrumentorum Directoria contemplemur: Quandoquidem unumquodque Organum peculiare suum Directorium, quod sub Regulâ cochleæ directrici firmiter affixum est, sibi vendicat, nec uno eodemque rotularum artificio construitur, neque Orbiculus index unâ eâdemq; ratione Machinulæ annectitur. Aliter enim ad Quadrantes majores, Regulam habentes, aliter ad minores, pendulo gaudentes, aliter ad Sextantes & Octantes componitur; quemadmodùm mox mox clariùs erit percipiendum. In Figurâ autem T* ad Num. 1 primùm Directorium Sextantis nostri majoris Orichalcici, Cap. XI descripti, exhibuimus; quod quidem priori Quadrantis in omnibus ferè partibus, tam quoad rotulas, quàm axiculos striatos, eorumque numerum dentium haud est absimile; nisi quòd Orbiculus index aliter ferè respectu limbi Sextantis, sub ipso Pinnacidio ad ductum parallelum, Machinulæ orthogonaliter adhæreat: quò Orbiculus index undique statim Observatori, canaliculam licet à limbo restringas, ac unà cum Regulâ hinc illinc commoveas, absq; omni tamen impedimento pateat. In superiori autem Quadrante Directorium planè sub limbo, sed fronte suâ itidem Observatorem versùs annexum est, ubi non minùs confestim Indices in oculos apertè occurrunt.

Hujus generis directoria diversimodè pro Instrumẽtorũ commoditate construuntur.

Directorium nostri Sextantis M. Orich.

Divisiones verò in hocce Sextantis Directorio parte differunt ab illo superiori Quadrantis. Sextans enim cùm paullò quà radium Quadrante minor sit; hinc Indiculus velocior paucioribus revolutionibus integrum Gradum, licet Discus index ejusdem cum priori sit magnitudinis, emetitur. Nam Organum quò minus, eò Index *u* pauciores pro uno Scrupulo Primo conficit partes centesimas. Ego debitâ factâ inquisitione comperi, Indicem velociorem tantummodò 61½ revolutiones, hoc est, 6150 part. centes. percurrendo integrum Gradum, sive 60 Minuta conficere. Ergo 4612½ part. centes. 45′ exhibent; 3075 verò part. centes. 30′; atque 537½ part. centes. 15′ Minuta Prima largiuntur. Adeò, ut Tabellæ planè aliâ diversâ ratione sint compo-

Directorium Sextantis in quibus differat ab illo superiori Quadrantis.

Quot revolutiones Index præcipuus in Sextante unius Gradûs spatio peragat.

componendæ. Orbiculum indicem quidem ipſum à fronte in hoc Schemate, ſpatio ſcilicet deficiente, potiſſimùm quòd haud opus eſſet, minimè delineavi: ſufficit, ut puto, ſi Lectori paucis tantummodò, in quibus Tabellæ ab invicem diſcedant, ſignificem; nimirùm, quòd in hocce Sextantis directorio (licet pariter, ut Quadrantis tantummodò

TABELLA A

Pro Sextante Magno Orichalcico.

Tabellæ pro Diviſionibus Sextantis noſtri M. Orich.

Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.
1	102½	11	1127½	21	2152½	31	3177½	41	4202½	51	5272½
2	205	12	1230	22	2255	32	3280	42	4305	52	5330
3	307½	13	1332½	23	2357½	33	3382½	43	4407½	53	5432½
4	410	14	1435	24	2460	34	3485	44	4510	54	5535
5	512½	15	1537½	25	2562½	35	3587½	45	4612½	55	5637½
6	615	16	1640	26	2665	36	3690	46	4715	56	5740
7	717½	17	1742½	27	2767½	37	3792½	47	4817½	57	5842½
8	820	18	1845	28	2870	38	3895	48	4920	58	5945
9	922½	19	1947½	29	2972½	39	3997½	49	5022½	59	6047½
10	1025	20	2050	30	3075	40	4100	50	5125	60	6150

TABELLA B

Tabella pro Secundis, Tertiis & Quartis inveſtigandis.

Partes centeſ. in Orb.	Secunda, Tertia & Quarta. ″	‴	⁗	Partes centeſ. inOrbic.	Secunda, Tertia & Quarta. ″	‴	⁗	Partes centeſ. inOrbic.	Secunda, Tertia & Quarta. ″	‴	⁗	Partes centeſ. inOrbic.	Secunda, Tertia & Quarta. ″	‴	⁗
1	0	35	7	27	15	48	9	53	31	1	11	79	46	14	13
2	1	10	14	28	16	23	16	54	31	36	18	80	46	49	20
3	1	45	21	29	16	58	23	55	32	11	25	81	47	24	27
4	2	20	28	30	17	33	30	56	32	46	32	82	47	59	34
5	2	55	35	31	18	8	37	57	33	21	39	83	48	34	41
6	3	30	42	32	18	43	44	58	33	56	46	84	49	9	48
7	4	5	49	33	19	18	51	59	34	31	53	85	49	44	55
8	4	40	56	34	19	53	58	60	35	7	0	86	50	20	2
9	5	16	3	35	20	29	5	61	35	42	7	87	50	55	9
10	5	51	10	36	21	4	12	62	36	17	14	88	51	30	16
11	6	26	17	37	21	39	19	63	36	52	21	89	52	5	23
12	7	1	24	38	22	14	26	64	37	27	28	90	52	40	30
13	7	36	31	39	22	49	33	65	38	2	35	91	53	15	37
14	8	11	38	40	23	24	40	66	38	37	42	92	53	50	44
15	8	46	45	41	23	59	47	67	39	12	49	93	54	25	51
16	9	21	52	42	24	34	54	68	39	47	56	94	55	0	58
17	9	56	59	43	25	10	1	69	40	23	3	95	55	36	5
18	10	32	6	44	25	45	8	70	40	58	10	96	56	11	12
19	11	7	13	45	26	20	15	71	41	33	17	97	56	46	19
20	11	42	20	46	26	55	22	72	42	8	24	98	57	21	26
21	12	17	27	47	27	30	29	73	42	43	31	99	57	56	33
22	12	52	34	48	28	5	36	74	43	18	38	100	58	31	40
23	13	27	41	49	28	40	43	75	43	53	45	101	59	7	0
24	14	2	48	50	29	15	50	76	44	28	52	102	59	42	10
25	14	37	55	51	29	50	57	77	45	3	59	102½	60	0	0
26	15	13	2	52	30	26	4	78	45	39	6				

in

in partes centeſimas Orbita ſit diſtincta) integrum Minutum primum tantùm $102\frac{1}{2}$ partic. centeſ. exhibeat, atque ita tota ſuperioris Indicis revolutio tantùm $58'' \; 31''' \; 40''''$ comprehendat. Quo nunc fundamento præcedentes Tabellæ A & B nituntur; differunt itaque in proportione ſolummodò, ratione nimirùm, uti diximus, quòd Inſtrumentum hocce paullò ſit quà radium minus. Etenim, quamvis ſimilis planè cochlea directoria applicetur; nihilominùs tamen diverſa Inſtrumentorum quantitas proportionem motûs nonnihil immutat. De reliquo, uſus Tabellarum à ſuperioribus neutiquam diſcrepat, ut ulteriori haud opus habeat dilucidatione.

Integro Minuto primo quot partes centeſ. in Orbiculo conveniant.

Quantitas Inſtrumentorum motum Lingularũ in directorio vel concitat vel retardat.

Cæterùm, ut ad Directorium noſtri maximi Octantis deveniamus, quod in præcedenti Figurâ T*, ad Num. 2 & 3 nitidè adumbratum conſpicitur. Structura ejus pariter eodem ferè rotularum artificio, quo præcedentia, confecta eſt, niſi quòd partes ſingulæ aliquantò majores & ampliores ſint factæ (dato ſcilicet Inſtrumento etiam haud parùm majori) præcipuè Orbiculus index *i*; quò ſic mihi liceret Diſtinctiones eò reddere evidentiores: Orbiculus iſte eâdem hîc planè præſentatur ſub Num. 3 amplitudine, prout reverà in Directorio noſtro conditus eſt. Proportio autem dentium rotularum ac axiculorum ex parte eſt diverſa; quandôquidem rota coronata *m* 60, & axiculus ſtriatus major *n* 20, quò eò leniorem cochleæ directricis inceſſum obtinerem, dentibus gaudet; at verò minores axiculi, index ſcilicet & ſubditivus *o* & *y*, quoad ſtrias reſpectu ſuperiorum ſunt omninò æquales, & non niſi 6 referunt; non minùs rotula index *p*, & ſubditiva *q*, pariter ut illæ, 60 exhibent dentes. Hincque motus Lingularum, ut in binis illis ſuperioribus Quadrantis & Sextantis Directoriis æq; velox exiſtit. Ita ut inſuper ferè nihil hâc vice admonendum habeam, cùm pari modo adornetur, examinetur, & Inſtrumento annectatur, ſub eâdem penitùs facie, ac illud Directorium Sextantis; quò totus Orbiculus index, ſicuti ipſe limbus, liberè undique pateat. Itaque nihil ampliùs ſupereſſe videtur, quàm ut commonſtrem, quâ ra-

Directorium Octantis noſtri maximi Orichalcici.

Ratio dentiũ & ſtriarum pro rotulis & axiculis huj9 directorii.

Ut ut rotulæ quadam plures in hocce directorio referant dentes; motus tamen Lingularũ ad cochleam directoriam eſt planè idem, ut in ſuprà dictis.

Uu tione

Orbiculus quâ ratione in suis particulis sit distributus.

tione Orbiculus index in suis particulis sit distributus, quot particulæ centesimæ unum integrum Gradum & Minutum primum exhibeant, tum quales Tabellæ, ad Minuta, Secunda & Tertia, si volueris, distinguenda, fuerint computatæ.

TABELLA A

Pro Octante Magno Orichalcico.

Tabella ad integra Minuta cognoscenda.

Minuta Prima. ′	Part. centes. in Orbiculo designatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centes. in Orbiculo designatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centes. in Orbiculo designatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centes. in Orbiculo designatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centes. in Orbiculo designatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centes. in Orbiculo designatæ.
1	$126\frac{2}{3}$	11	$1393\frac{1}{3}$	21	2660	31	$3966\frac{2}{3}$	41	$5193\frac{1}{3}$	51	6460
2	$253\frac{1}{3}$	12	1520	22	$2786\frac{2}{3}$	32	$4053\frac{1}{3}$	42	5320	52	$6586\frac{2}{3}$
3	380	13	$1646\frac{2}{3}$	23	$2913\frac{1}{3}$	33	4180	43	$5446\frac{2}{3}$	53	$6713\frac{1}{3}$
4	$506\frac{2}{3}$	14	$1773\frac{1}{3}$	24	3040	34	$4306\frac{2}{3}$	44	$5573\frac{1}{3}$	54	6840
5	$633\frac{1}{3}$	15	1900	25	$3166\frac{2}{3}$	35	$4433\frac{1}{3}$	45	5700	55	$6966\frac{2}{3}$
6	760	16	$2026\frac{2}{3}$	26	$3293\frac{1}{3}$	36	4560	46	$5826\frac{2}{3}$	56	$7093\frac{1}{3}$
7	$886\frac{2}{3}$	17	$2153\frac{1}{3}$	27	3420	37	$4686\frac{2}{3}$	47	$5953\frac{1}{3}$	57	7220
8	$1013\frac{1}{3}$	18	2280	28	$3546\frac{2}{3}$	38	$4813\frac{1}{3}$	48	6080	58	$7346\frac{2}{3}$
9	1140	19	$2406\frac{2}{3}$	29	$3673\frac{1}{3}$	39	4940	49	$6206\frac{2}{3}$	59	$7473\frac{1}{3}$
10	$1266\frac{2}{3}$	20	$2533\frac{1}{3}$	30	3800	40	$5066\frac{2}{3}$	50	$6333\frac{1}{3}$	60	7600

TABELLA B

Tabella pro Secundis, Tertiis & Quartis investigandis.

Partes centes. in Orb	Secunda, Tertia & Quarta. ″	‴	⁗	Partes centes. in Orbic	Secunda, Tertia & Quarta. ″	‴	⁗	Partes centes. in Orbic.	Secunda, Tertia & Quarta. ″	‴	⁗	Partes centes. in Orbic.	Secunda, Tertia & Quarta. ″	‴	⁗
1	0	28	25	33	15	37	45	65	30	47	5	97	45	56	25
2	0	56	50	34	16	6	10	66	31	15	30	98	46	24	50
3	1	25	15	35	16	34	35	67	31	43	55	99	46	53	15
4	1	53	40	36	17	3	0	68	32	12	20	100	47	21	40
5	2	22	5	37	17	31	25	69	32	40	45	101	47	50	5
6	2	50	30	38	17	59	50	70	33	9	10	102	48	18	30
7	3	18	55	39	18	28	15	71	33	37	35	103	48	46	55
8	3	47	20	40	18	56	40	72	34	6	0	104	49	15	20
9	4	15	45	41	19	25	5	73	34	34	25	105	49	43	45
10	4	44	10	42	19	53	30	74	35	2	50	106	50	12	10
11	5	12	35	43	20	21	55	75	35	31	15	107	50	40	35
12	5	41	0	44	20	50	20	76	35	59	40	108	51	9	0
13	6	9	25	45	21	18	45	77	36	28	5	109	51	37	25
14	6	37	50	46	21	47	10	78	36	56	30	110	52	5	50
15	7	6	15	47	22	15	35	79	37	24	55	111	52	34	15
16	7	34	40	48	22	44	0	80	37	53	20	112	53	2	40
17	8	3	5	49	23	12	25	81	38	21	45	113	53	31	5
18	8	31	30	50	23	40	50	82	38	50	10	114	53	59	30
19	8	59	55	51	24	9	15	83	39	18	35	115	54	27	55
20	9	28	20	52	24	37	40	84	39	47	0	116	54	56	20
21	9	56	45	53	25	6	5	85	40	15	25	117	55	24	45
22	10	25	10	54	25	34	30	86	40	43	50	118	55	53	10
23	10	53	35	55	26	2	55	87	41	12	15	119	56	21	35
24	11	22	0	56	26	31	20	88	41	40	40	120	56	50	0
25	11	50	25	57	26	59	45	89	42	9	5	121	57	18	35
26	12	18	50	58	27	28	10	90	42	37	30	122	57	47	0
27	12	47	15	59	27	56	35	91	43	5	55	123	58	15	25
28	13	15	40	60	28	25	0	92	43	34	20	124	58	43	50
29	13	44	5	61	28	53	25	93	44	2	45	125	59	12	15
30	14	12	30	62	29	21	50	94	44	31	10	126	59	41	10
31	14	40	55	63	29	50	15	95	44	59	35	$126\frac{1}{2}$	60	0	0
32	15	9	20	64	30	18	40	96	45	28	0				

Dili-

Diligenti autem inveſtigatione & rigidiori examine peracto inveni, non 61½, neque 68 revolutiones ſuperioris Indicis *u* Gradum integrum, ut in iis ſuperioribus Inſtrumentis, conſtituere, ſed 76 revolutiones, hoc eſt, Indicem 7600 partes centeſimas percurrendo 60 Minuta integra conficere, atque ita 126⅔ part. centeſ. exhibere unicum Scrupulum Primum; hinc ſequitur 1900 part. centeſ. 15′, 3800 part. centeſ. 30′, & 5700 part. centeſ. 45′ oſtendere. Ex quibus ſuperiores has Tabellas condidi & ſupputavi. Quomodo verò ipſe Orbiculus index ſit reverà diviſus, & quanta referat interſtitia quælibet Diviſionum orbita, & quòd procliviter etiam ex tertio Indice *x*, ſi voluisſem, quarta pars unius Secundi dignoſci potuiſſet, ex ipſo exhibito Orbiculo *i* ad Num 3 deprehendis. Si Orbiculum adhuc ampliorem feciſſem, prout commodè etiam fieri potuit, longè adhuc evidentiores diſtinctiones extitiſſent; ſed ſupervacaneum id planè eſſe duxi.

Quot revolutiones præcipuus Index in hocce directorio Octantis, dũ Regula integrum Gradum in ſuâ orbitâ abſolvit, peragat.

Sequitur Directorium Quadrantis noſtri minoris Orichalcici, quoad radium unius pedis; quod alioqui ſatis clarè jam Cap. VIII pag. 145 deſcriptum eſt, & cujus ope minores hujus generis Quadrantes, ut jam ſæpiùs indicavimus, mirâ facilitate accuratisſimè & lenisſimè reguntur ac diriguntur. Huic, inquam, Directorio, vel potiùs ejus cochleæ directrici nunc quoq; Machinulam noſtram, pro commonſtrandis diſtinctionum ſubtiliorum particulis, annexi; quò ſimul (licet iſte Quadrans exiguæ ſit magnitudinis, atque exinde limbus ejus in ſemigradus tantummodò diviſus) nihilominùs dena Secunda diſtinctisſimè denotari posſint. De cochleâ illâ directoriâ, quomodo per anterides *b* & *c* incedat, hoc loco plura dicere non attinet; quippe jam alibi abundè de iis omnibus egimus, ut nihil ampliùs reſtet ſuperaddere, quàm quo pacto Machinula Minutorum & Secundorum ei ſit affixa.

Directorium Minutorum Quadrãtis, perpendiculo Orichalcico conſtructi.

Ad Num. 4 ſuperioris Iconiſmi T* hocce Directorium à fronte, quomodo nempe diviſum, & quibus Indicibus diſtinctiones denotentur, conſpicitur; quanquam diameter Orbiculi indicis in hâc adumbratione longè exhibeatur

Frontiſpicium hujus Directorii.

atur minor, quàm per se in nostrâ Machinulâ alioquin existit; quandoquidem reverà haud minor est, quàm reliquorum præcedentium Directoriorum: atque exinde etiam distinctionum interstitiola longè reverà sunt ampliora & evidentiora; sed spatium illius pagellæ T* eandem Orbiculi magnitudinem haud concessit. Ad Num. 5 idem Directorium à latere postico, quò totum rotularum artificium conspicere possis, Tibi sub adspectum posui. Pariter ut præcedentia ad cochleam directoriam, rotulam coronatam *m*, sed tantùm 36 dentibus refert, cujus axiculus striatus major *n* ex 12 striis tantummodò constat; ratio tamen motûs, sive Lingularum velocitas nihilominùs æque velox est: cùm unâ cochleæ directricis revolutione Index superior *u* ter orbem totum obvolitet. De reliquo rotula index *p*, & altera subditiva *q* pariter 60 dentibus, earumque axiculi 6 striis constant; sic ut vix ulla alia intercedat differentia, nisi quòd Orbiculus index alio planè positu, beneficio lamellæ combinantis *e*, ad canaliculam *k* sit affixus: quò Orbiculus hicce planitiei limbi Quadrantis, ductu prorsùs parallelo, & quidem propinquissimè adhæreat, ac sic Orbiculus index unà cum ipso limbo Divisionum, & perpendiculo distributo apertè in oculos incurrat, atque divisiones utrobique pari evidentiâ cuique Observatori pateant. Imò, si ita visum mihi fuisset, utique Orbiculum indicem *i* non ut reverà nunc est, quà diametrum $3\frac{1}{2}$ digit. sed multò ampliorem efficere licuisset: siquidem in minoribus his Quadrantibus nihil quicquam nobis est impedimento, quò non multò amplior fieri possit. Si 6 digitorum construeretur, distinctiones ad singula Secunda in minutissimo aliquo Instrumentulo distinctè discernenda deduxissem, cum tantâ sanè perspicuitate, ut unumquodvis unius Secundi spatiolum ferè ad quartam unius pollicis partem diductum fuisset. Ad Num. 4. Orbiculum quidem illum debito minorem, ad rationem scilicet magnitudinis disci distribui; verùm, uti dicebamus, in meo Directorio longè spatiola sunt ampliora.

Latus posticum.

Tota Structura.

Alio planè modo Directoriũ hocce Quadranti affigitur.

Directoria horum minorum Quadrãtum possunt etiam ad singula Secunda deduci.

Quo

Quo pacto autem cochlea illa directoria ad arcum quendam chalybeum, ex sectione conicâ constructum, tum ad Quadrantem, beneficio canaliculæ, applicetur & adaptetur, jam suo loco pag. 145 & 146 abundè commonstravimus, quibus hâc vice sufficiat. Hoc solùm adjiciendum esse puto, ne non nescias, quòd perpendiculum priùs ad certum quendam, vel integrum, vel semigradum sit deducendum, priusquam utramqueLingulam in Orbiculo rectè ad initium Divisionum & numerorũ deducas, atq; cochleam directoriam commovere & dirigere incipias. At norma Divisionum Orbiculi hæc est; explorato nimirùm summâ diligentiâ & circumspectione, Lingulam velociorem *u* intra spatium quinq; integrorum Graduum 41 revolutiones confecisse, atque id multoties iteratò, tam cochleam plurimis in limbi locis prorsum convertendo, quàm retrorsum agendo, ita ut uni Gradui 820 particul. centes., duobus Gradibus 1640, tribus 2460, quatuor 3280, atq; quinque Gradibus 4100 part. centes. conveniant; uni verò Scrupulo Primo $13\frac{2}{3}$ part. centes. competant. Ad quam rationem nunc subsequentes Tabellas construximus, quarum usus planè idem est cum superioribus; nimirùm, quòd earum adminiculo protinùs ipsa Scrupula Prima ad dena usque Secunda facilimo negotio determinare valeas. Ex Orbitâ verò Divisionum interiori, atque breviori Indice uno etiam intuitu ipsa Minuta & Secunda absque omni Tabellâ patent, eâ tamen expressâ lege, si evariatio cochleæ directoriæ atque Lingularum non septem excedat integra Minuta prima. De quo autem miraberis, quòd Minutum aliquod Primum in dictâ Orbitâ interiori ferè ad spatium unius pollicis accedat. Distinctiones verò horum Minutorum & Secundorum non ibidẽ à parte superiori orbiculi, ubi Indices illi duo longiores *u* & *vv* initium ducunt, sed à parte inferiori, planè in opposito. Nam Lingula *x* brevior cum longiori (uti diximus) omninò cohærent, & simul moventur; in hoc solùm differunt, quòd particulæ denorum Secundorum longè sint ampliores, quàm reliquæ centesimæ particulæ in illis superioribus circulis: quippe 10 Secunda $2\frac{1}{4}$ part. centes. exhibent.

Quid maximè observandum.

Perpẽdiculi motus quinque Graduũ in hoc Quadrante æquivalet 41 Indicis primarii revolutionibus.

Quot partes cent. Orbitæ uni integro competãt Minuto.

Hocce directorio in parvulo illo quadrante ad dena usque Secunda descendere possumus: cùm spatium unius Scrupuli Primi ad ingrum digitũ sese extẽdat.

Unaeademque Lingula diversas commonstrat distinctiones.

Usus hujus Directorii. Hocce parvulo Quadrante, atque Directorio si utaris, unâ ferè Tabellulâ, si Minutis acquiescere velis, rem expedire poteris. Directo enim perpendiculo primùm ad certum aliquem limbi Gradum, atque differentiâ haud majori uno Gradu existente (quousque unicuique profectò Quadrantem rudiori etiam Minervâ dirigere datur) utiq; ex Tabellâ A illicò adhærentia Minuta patent. Quòd si verò etiam Secunda desideras, negotium modo sequenti est expediendum. Esto, invenisses, Lingulam longiorem bis orbem suum circumiisse, & insuper 52 part. centes. denotasse, hoc est, 252 part. centes. confecisse; hunc numerum, sive proximè hujus minorem quære in appositâ Tabellâ A, atque invenies 246 part. centes., exhibentes 18 integra Minuta Prima; numerum autem hunc subtrahe à superiori 252 observato, restabunt 6 part. centes. quærendæ in areâ alterius Tabellæ B, cui respondent in margine 25″, sic ut Altitudo præter Gradus illos, à Regulâ designatos, ad 18′ 25″ excrescat.

Tabellæ pro Directorio Quadrantis minoris.

TABELLA A
Pro Quadrante Minori.

Minuta Prima. ′	Particulæ centes. in Orbiculo.	Minuta Prima. ′	Particulæ centes. in Orbiculo.	Minuta Prima. ′	Particulæ centes. in Orbiculo.	Minuta Prima. ′	Particulæ centesimæ in Orbic.
1	13⅔	16	218⅔	31	423⅔	46	628⅔
2	27⅓	17	232⅓	32	437⅓	47	642⅓
3	41	18	246	33	451	48	656
4	54⅔	19	259⅔	34	464⅔	49	669⅔
5	68⅓	20	273⅓	35	478⅓	50	683⅓
6	82	21	287	36	492	51	697
7	95⅔	22	300⅔	37	505⅔	52	710⅔
8	109⅓	23	314⅓	38	519⅓	53	724⅓
9	123	24	328	39	533	54	738
10	136⅔	25	341⅔	40	546⅔	55	751⅔
11	150⅓	26	355⅓	41	560⅓	56	765⅓
12	164	27	369	42	574	57	779
13	177⅔	28	382⅔	43	587⅔	58	792⅔
14	191⅓	29	396⅓	44	601⅓	59	806⅓
15	205	30	410	45	615	60	820

TABELLA B

Minuta Secund. ″	Particulæ centes. in Orbiculo.
5	1 1/7
10	2 1/4
15	3 1/12
20	4 5/9
25	6 ferè
30	7 ferè
35	8 1/8
40	9 1/4
45	10 3/4
50	12 ferè
55	13 ferè
60	13 2/3

In summâ, in quibusvis Instrumentis, ope hujus Directorii atque Tabellarum, una eademque est operatio, si nimirùm Orbiculi in partes centesimas sint distributi; nisi quòd Tabellæ secundùm Instrumentorum magnitudinem, atque cochleæ Directoriæ strias ampliores, aut arctiores & subtilio-

Hocce Directorium levissimè admodũ regitur.

ſubtiliores planè inter ſe diſconveniant. Hujus Directorii, de quo jam nobis ſermo eſt, cochlea ſatis eſt gracilis, tum ſtriis gaudet ſubtilioribus, hincque faciliter admodùm ac leniter, vix ut ſentias, progreditur, haud aliter, ac ſi tantùm nudum Quadrantem dirigendum, minimè verò ſimul Minuta & Secunda commonſtranda haberet. Reliquorum Inſtrumentorum majorum Directoria itidem levisſimè quidem incedunt; nihilominùs tamen aliquantò presſiùs, ac ſi ſolùm Regulas, ut facilè intelligis, commovendas haberent. Nam cochlea Directoria in ejusmodi amplioribus Inſtrumentis ſuam, ſicuti vidiſti, crasſitiem, tum rotulæ atque axiculi ſuum pondus habent; adhæc rotularum dentes ſtrictisſimè axiculos ſtriatos, nullo ſupervacuo relicto interſtitiolo, arripiunt, ac ſe ſe mutuò mordent: unde conſequitur, cochleam Directoriam unà cum Directorio hocce haud adeò faciliter, ut quidem absque Directorio, incedere poſſe; attamen in quibusvis Organis tam prompta & expedita eſt, ut etiam perlevi momento duorum digitorum percusſione horſum prorſum, ut nemini oneri eſſe poſſit, commoveatur & dirigatur.

Et reliquorũ Inſtrumentorum directoria proclivìter omni directioni parent.

Directorium Quadrantis noſtri Azimuthalis.

Ad Num. 6 ſuperioris Iconiſmi T. Mechanices Cultori denuò Machinulam illam pro directione Regulæ Quadrantis mei Azimuthalis ſub adſpectum ponere placuit, & quidem aliquantò adhuc accuratiùs & diſtinctiùs, quàm in Fig. I fieri tum conceſſum fuit. Meretur enim, meâ quidem opinione, ut conſtructio ejus penitiùs pateat, præſertim, cùm illi Inſtrumentulo adhuc Directorium diſtinctionum ſuperaddiderim, annectendo ad cochleam ejus perpetuam Orbiculum indicem; ſic ut non tantùm Regulam dirigere, ſed ſimul Diviſiones ſubtiliores Minutorum ſcilicet & Secundorum longè accuratiùs, quàm in ipſo Quadrantis limbo, indicare & diſcernere valeat. At verò, quo artificio per ſe absque Orbiculo indice ſit fabrefactum; nimirùm ex rotulâ quâdam majori intermediâ *p*, atque duabus annexis axiculis ſtriatis *o* & *n*, per cochleam perennem *h* dirigendis, aliisque partibus, non eſt hujus loci, ut multis repetam; quandoquidem Cap. IX, pag. 170 affatim jam commonſtra-

Structura hujus Machinulæ.

monstratum est, quò Te ablego; ubi non solùm tota structura dilucidè descripta est, sed & ejus usus abundè cognoscitur. Imò adhuc clariùs patebunt omnia, si illam descriptionem cum hâc Delineatione ad Num. 6 Fig. superioris T* (cùm Directorium hocce iisdem literis consignatum sit) contuleris.

Longè faciliori viâ inita est.

Restare igitur nihil quicquam ampliùs videtur, nisi ut adjiciam, quomodo ope cochleæ Directoriæ Divisiones commonstrentur, atq; Orbiculus index *z* ad dictam cochleam affigatur. Fabrica autem hujus Directorii longè proclivior fuit constructu, quàm cæterorum omnium; siquidem nullâ rotulâ coronatâ *m*, nec axiculo striato *n* indiget, quorum beneficio Indices concitatiores & rapidiores fieri debuerunt. Nam Directorium hoc per se ferè jam nimiâ velocitate ratione istius cochleæ perpetuæ *h* gaudet; quippe quæ duodecies fermè convolvitur, arripiendo solummodò unicum dentem intermediæ rotulæ *p*, priusquam succulæ *m* & *l* semel se se convertunt, & per consequens præcipuus Index Orbiculi longior duodecies quoque, quà succularum motum, fit velocior. Exinde concessum mihi fuit, protinùs Orbiculum indicem ad rostrum cochleæ *h*, (adaptando simul ibidem axiculo *s*) unà utramque Lingulam annectere: adeò ut nihil prætereà adjicere habuimus, quàm utramque rotulam, indicem videlicet *t*, & subditivam, ut vides, *u*, pariter 60 dentibus præditam; quo pacto eodem motu, eâdemque velocitate Indices, ceu superiores, etiam feruntur.

Ope cochleæ perpetuæ Index fit rapidissimus.

Ratio Indicis ad interstitia Graduũ Quadrantis Azimuthalis.

Orbiculi amplitudo *z* in hocce Directorio, concedente spatio, potest etiam pro lubitu assumi; hincque accedente cochleæ rapidissimo motu, utique interstitiola Divisionum mirè in hujus Directorii Orbiculo dilatantur. Qualem autem motum Lingulæ respectu Quadrantis atque Graduum exhibeant, rigidiori examine, atque crebrâ investigatione exploratum est; nimirùm, quòd 22 revolutiones Indicis velocioris integrum in Orbiculo expleant Gradum: hincque 1650 part. centes. 45′, 1100 verò 30′, & 550 part. centes. 15′ conficiunt, pariter $36\frac{2}{3}$ part. centes. unicum referunt

Unicum Minutũ quot partes referat in Orbiculo.

runt Minutum primum; una verò pars centeſ. 1″ 38‴. Ex quibus non minùs Tabellas quidem conſtruxi, ſed eas hîc apponere ſupervacaneum eſſe duxi: cùm nemini, niſi mihi ad Quadrantem noſtrum Azimuthalem uſui ſunt.

Cochlea illa longior, globulis munita, ad diverſa negotia eſt aptiſſima.

Ultimò, priusquàm ad alia tranſeamus, è re eſſe arbitror, ut de cochleâ illâ longiori, binis globulis volubilibus armatâ, ſatis fusè jam Cap. X pag. 215 deſcriptâ, ac etiam nitidè in Figurâ ſuperiori S delineatâ, adhuc quædam adjiciam: hanc nimirùm cochleam non tantùm Sextanti, ut pag. 227 & pag. 248, nec non Quadranti Horizontali volubili, prout pag. 215 fusè ſatis oſtendimus, non minùs Quadranti Azimuthali, ſicuti Cap. IX pag. 162 leviter tetigimus, commodè inſervire poſſe, ſed quoque unâ operâ Azimutha in Quadrantibus Azimuthalibus longè ſubtiliùs & diſtinctiùs, ſub majoribus diſtinctionibus, quàm aliàs in ipſo arcu Azimuthali detegere & dirimere; annexo videlicet quodam Directorio, ſuprà detecto artificio conſtructo. Adeò, ut abundè exploratum habeam, dictam illam cochleam ad diverſa planè negotia, maximo Aſtronomiæ commodo, adhiberi poſſe; unde digna utique eſt, ut illam in præcedenti Figurâ T*, ad Num. 7 adhuc ſemel, unà cum annexo ſuo Diviſionum Directorio, nitidè delineemus.

Simul quoq; ad accuratè ipſa Azimutha in particulis ſubtiliſſimis determinanda.

De ejus Structurâ jam ſuo loco diſſeruimus.

De Structurâ quidem ipsâ non attinet plura fundere verba; quippe paſſim jam officium noſtrum affatim eâ in re præſtitimus, niſi quòd ad memoriam Tibi adhuc revocem, lamellam poſteriorem, globulo armatam, ad manubrium *a* tres canaliculas, ſive ſecuriculas, utpote *b i* & *h*, prout ad Num. 7 dictæ Figuræ T* conſpicitur, affixas habere; *b* ad Quadrantem Horizontalem volubilem, *i* ad Sextantem, & *h* ad Quadrantem noſtrũ Azimuthalem pertinet. Quanquam Quadrantem Horizontalem, atque Sextantem non niſi regere (ut ut etiam, ſi velimus, ac neceſſarium foret, Diſtinctiones peculiari ratione ibidem etiam commonſtrare poſſet) opus habet; unde nuda abſque Orbiculo indice ibi adhiberi poteſt. Sed Quadrantem Azimuthalem non ſolùm quàm accuratiſſimè & leniſſimè hocce adjuto-

Quadrantẽ Horizont. & Sextantẽ dicta cochlea tantummodò regit; in Quadrante verò Azim. ſimul etiam diſtinctiones exhibet.

rio juxta Azimuthum dirigere, ſed pariter ipſum Azimuth, non attento arcu Azimuthali in ipſis Minutis & Secundis, quin-etiam eorum particulis diſtributo, diſcernere vales. Ideoq; eum in finem dictæ cochleæ extremitati peculiarem vectem adjeci, ac paullò longiùs, ut ad Num. 7 vides, cochleam extendi, ſimul ei totam illam Machinulam Directoriam cum ſuis rotulis, axiculis & Indicibus affixi; quò ſic pariter in Orbiculo ſuo indice Diſtinctiones pari facilitate & evidentiâ cognoſcerentur: ne non ſolùm ipſum Azimuthum in ſuo circulo Azimuthali viâ conſuetâ, verùm etiam ex Orbiculo noſtro indice adhuc clariùs & correctiùs, ſæpiùs jam dictâ ratione, diſtinguerentur. Id quod Quadrantibus Azimuthalibus valdè admodùm, ac ipſis Obſervationibus accidit commodum. Quadrantes enim iſti, licet ſint 5 vel 6 quoad radium pedum, plerumque tamen circulos Azimuthales longè minores, æque ac noſter ſuperior, Cap. IX traditus, poſſident; ita ut præter integra Scrupula prima vix in partibus Secundorum diſtinctiones, ut ut ſis lynceus, dirimere valeas. At verò, beneficio Directorii, cochleæ huic longiori armatæ affixi, defectum iſtum abundè affatim reſarcire poſſumus; cùm ex Orbiculo indice etiam ipſiſſima Minuta Secunda, ut taceam, ſi velis, Tertia & Quarta exquiſitiſſimè, & quidem levi momento, diſtinguere nonnequeamus.

Quo pacto id fuerit productum.

Inſigne adjutorium pro Quadrantibus Azimuthalibus.

Hocce autem Directorium difficilius longè, crede, quàm ſuperiora univerſa, fuit conſtructu; atque ideò etiam multò plùs ingenium meum exercuit, priusquam omnia ad effectum debitè deduxerim. Nam in reliquis Directoriis univerſis leviori negotio Orbiculum indicem protinùs ad canaliculam k, ope lamellæ alicujus combinantis, affigere licuit; verùm ad hancce cochleam longiorem, globulis armatam, hâc ratione nullo modo fieri potuit. Quandoquidem dicta cochlea non uni ſoli Inſtrumento, ſed diverſiſſimis inſervit, nunc Quadranti Horizont. volubili, nunc Sextanti, nunc rursùs Quadranti Azimuthali: unde neceſſariò duos globulos volubiles efflagitavit, quò omni directioni & inclinationi, ut ſuo loco innuimus, abſque omni

Directorium pro dirimendis Azimuthis non adeò faciliter conſtruitur.

Difficultates, quæ ſeſe Fabricæ hujus Directorii objecerint.

omni renixu promptissimè pareret. Adhæc hocce in Directorio Orbiculum indicem satis longè à canaliculâ *k*, & lamellâ *g*, globulo scilicet volubili removere fuit opus: ne non dictus Orbiculus unà cum globulis se se commovere, & qua quaversum inclinare posset. Proinde ad rostrũ cochleæ directricis subtiliorem vectem chalybeum *l* affixi, cujus extremitati Orbiculum indicem adaptavi. Sed & hoc nondum operi suffecit; siquidem hoc pacto, conversâ cochleâ directoriâ, non tantùm Indices, sed simul totus Orbiculus se se converteret: sic ut nihil certi ex Indicum conversione unquam deprehendi posset. Quamobrem summâ ex necessitate priùs allaborandum mihi fuit, ut in antecessum Orbiculum, sub quâcunque globulorum directione & inclinatione, ad canaliculam *k* adstringerem, antequam Indices in Orbiculo ad metam initii dirigerentur; secùs, crede, omnis conatus foret planè irritus.

In hocce Directorio Orbiculus index necesse est, ut sit volubilis.

Idcircò aliam omninò viam sum ingressus, annectendo videlicet canaliculæ *k* duos diversos arcus, quò Orbiculus index omni globulorum & cochleæ directioni promptè cedere, ac se se accommodare, nec non in quovis positu ab Observatore prorsùs sisti, & respectu canaliculæ *k* firmari posset, atq; sic Indices, ut protinùs omni tempore ad divisiones dirimendas apti essent, debitè disponi. Primò itaq; segmentum quoddam circuli *m m* (quem arcum declinantem appellare lubet) ex chalybe ad canaliculam *k* cochleolis adstrictoriis affiximus; arcùs autem istius magnitudinem non pro lubitu efficere fuit licitum, sed amplitudo illius à centro globuli volubilis *g*, sive à cuspide cochleæ, ubi vectis ille subtilior *l* annexus est, dependet: hoc est, descripsi istum arcum ex puncto illo, centro scilicet globuli *g*, tanquam centro circuli, atque sic veram ejus obtinui magnitudinem & curvaturam, huic negotio convenientem. Secundò huic circuli segmento, sive arcui *m* securiculam, ab unâ arcùs extremitate ad alteram admodùm volubilem, indidi, ut quocunque loco, ubi velis, binis suis cochleolis adstrictoriis arcui posset annecti. Tertiò, alium insuper arcum *n* (quem inclinantem appellamus) dictæ

Quibus adminiculis Orbiculus index redditus sit mobilis.

Uterq; arcus, Orbiculũ deferens, quâ sectione constet.

ſecuriculæ affixi, non quidem ex circulo, ſed ex ſectione conicâ deſcriptum, notatis nimirùm quibusvis punctis in iſto arcu ad ſecuriculam *f*, quando eum per hanc ſecuriculam ab unâ extremitate ad alteram deducis. Id quod quidem non omnis illicò, ut puto, comprehendet, ſed hâc vice, temporis redimendi gratiâ, clariùs rem detegere haud nobis licuit; Tuum igitur eſt, negotium eò altiùs perpendere.

Ad motum globulorũ ceſſilium Orbiculus procliviter dirigitur.

Porrò hunc arcum *n n* in altero illo arcu *m m* aliàs mobili, per peculiarem ſecuriculam *f*, Orbiculo affixam, trajeci. Quò Orbiculus index pariter ad hunc arcum *n* horſum vorſum, ſicuti arcus *n* in arcu *m*, commoveri poſſet, prout cochlea directrix, globulis ſuis armata, ejusq; inclinatio id poſceret. Atque iſtâ ratione nunc Orbiculus index aptus eſt ad quasvis Directiones & Inclinationes ſubeundas; ita ut non opus habeat, dictum Orbiculum perpetuò ad ſitum reſpectu canaliculæ *k* parallelum conſiſtere, eumque ſemper eundem conſervare poſitum, ſed cuilibet ſemper, Orbiculum quovis modo dirigere, eſt in proclivi. Nam, quia ſecuricula arcûs inclinantis *n* in arcu declinantis *m* mobilis verſatur, atque hic arcus rursùs pariter in ſecuriculâ *f* Orbiculi, utique ipſe Orbiculus omni directioni levisſimè paret, ac quovis etiam loco, beneficio cochleolarum adſtrictoriarum, ſicuti ex Schemate 7, ſuperioris Figuræ T* elucet, adſtringi poteſt.

Artificium rotularũ quâ ratione ſit initum.

Rotularum verò artificium hujus Directorii quod attinet, planè aliâ diversâ ratione, quàm in præcedentibus, conſtructum eſt. Etenim in hocce Directorio cochlea directrix rectà ad centrum Orbiculi procedit, non ut in reliquis Quadrantum, Sextantum & Octantum Directoriis, ad ductum ſcilicet reſpectu diſci Orbiculi parallelum. Hincq; nec rotulam aliquam coronatam, nec Indices Orbiculi ad roſtrum cochleæ directricis, ut quidem in Directorio ad Num. 6 nobis obtigit, adaptare protinùs potui; ſed priùs peculiarem vectem, ſive ſucculam cochleâ directoriâ commovendam & dirigendam condere fuit necesſum. Quo fine nunc longè plures axiculos & chelonias Directorio, prius-

Plures axiculos & chelonias depoſcit.

priusquam eò devenirem,ut velocior Index reſpectu cochleæ directricis ter orbem pertranſiret, adhibere ſum coactus. Quam ſtructuram ex ipſius Orbiculi poſtico latere quidem conſpicis, quomodo nempe hæc omnia ſunt adornata & inſtructa; ſed ob multitudinem rerum, ſpatiique defectum haud mihi totum negotium adeò plenè & diſtinctè detegere licuit. Quocircà lubens in gratiam Aſtronomiæ Cultorum ad Num. 8 & 9 aliquantò dilucidiùs rem omnem ob oculos ponere volui.

Tota Fabrica atq; ſymmetria hujus artificii.

Genuina autem Fabrica hæc eſt: fruitur quidem hocce Directorium ſimilibus duabus rotulis, unâ ſcilicet indice *p*, ac alterâ ſubditivâ *q*, nec non axiculo, 6 crenis conflato; ſed in eo diſcrepat, quòd rotula index *p* peculiarem cheloniam *t*, prout rotula ſubditiva *q* cheloniam *r*, posſideat. Dein, ſuper lamellam *t* denuò alia chelonia *u* conſtituta eſt; quò roſtrum vectis cochleæ directricis, cui rotula dentata *o* 18 dentibus adaptata eſt, in iſtâ cheloniâ *u* commoveri concederetur, atque ſimul à parte interiori dictæ cheloniæ *u* per pericochleam adſtringeretur. Cæterùm, dicta rotula dentata *o* axiculum *x*, 6 itidem ſtriis compoſitum, ſucculæ breviori adaptatum commovet, ad cujus extremitatem alteram paullò amplior axiculus 12 crenis eſt affixus: qui bini axiculi *x* & *z* autem in peculiari cheloniâ *s*, extra centrum ſcilicet Orbiculi feruntur. Verùm, quò idem hicce axiculorum motus ad centrum Orbiculi indicis deferatur, alium denuò axiculum *y* ex totidem ſtriis, nempe 12 conſtructum, ad Indicem velociorem dirigendum applicui: & quoniam præcipua rotula dentata *o* 18 dentes, atque axiculus *x* tantùm 6 ſtrias posſidet, nec non axiculus *x* reliquos axiculos utpote *z* & *y* regit; ſequitur necesſariò, quòd Index velocior ter orbem etiam circumeat, priusquam cochlea directrix ſemel circumgyretur. Alter verò Index ſegnior, atque res reſiduæ quomodo inſtruantur ac regantur, ex ſuperiori fusâ ſatis Deſcriptione unicuique, quò Lectorem ablego, abundè patent.

In Orbiculo pariter Index velocior reſpectu cochleæ directoriæ Orbē ter obvolitat.

Niſi ſint exquiſitè cōcinnata

Habes itaque totam hujus Directorii ſtructuram, ſed notes velim, necesſum omninò esſe, ut concinnè, affabrè

nata omnia, arenam metiris. & quàm diligentisſimè ſint elaborata omnia, univerſæ ſcilicet rotulæ atque axiculi absque omni abundanti interſtitiolo, ne vel minimùm dentes in ullâ aliquâ ſtriâ vel nutent, vel vacillent, ſed ab omni parte arctè ac ſtrictè, lenisſimè tamen ac levisſimè, absque omni renixu ſe ſe invicem mordeant, atque incedant, planè ad ſimilitudinem hujus noſtri Directorii, quod adeò elaboratè eſt fabrefactum, ut omni directioni ex nutu obtemperet, atque ſic nihil in eo deſiderari posſit. De cætero, Orbiculus index pariter tres Lingulas, uti ſuperiora Directoria, posſidet, eſtque etiam ſimili ratione in particulas videlicet centeſimas diſtributus; ſed aliis diverſis planè Tabulis innititur, quando ad Quadrantem noſtrum Azimuthalem, Cap. IX deſcriptum, pro dirimendis Azimuthis hocce Directorium adhiberi debet, quæ pariter non ſolùm ſingula Minuta prima, verùm etiam Secunda diſtinctè referunt. Diameter inſuper hujus Orbiculi magnitudinem aliàs illius pro Octante æquat; quò diſtinctiones eò dilucidiores fierent. Menſuram autem motûs hujus Directorii, debito examine peracto, hanc inveni; nimirùm 24 revolutiones Lingulæ velocioris, ſive 2400 part. centeſ. integrum Gradum, atque ſic 1800 45′, 1200 30′, & 600 part. centeſ. 15′ conficere; hinc conſequens eſt, 40 part. centeſ. unicum præbere Minutum primum, ſic ut diſtinctè ſingula Secunda optimè obtineantur. Quo nunc fundamento Tabulæ noſtræ pro dignoſcendis Azimuthis in Quadrante Azimuthali illo noſtro nituntur: Tabellas autem ipſas hîc non appoſui; quippe nulli ulli Inſtrumento, niſi huic noſtro Quadranti applicari posſunt.

Orbiculus hujus Directorii ſimiles Lingulas ac Diviſiones refert.

Motus Lingularũ reſpectu Graduum in circulo Azimuthali quãtus ſit, & quot partes integrum conficiant Gradũ.

Vſus hujus Directorii, & quomodo Quadrãti Azimuthali applicandum. Uſus præterea hujus Directorii hic eſt; affige primùm canaliculam *k* ad crus inferius, circulo Azimuthali incubans, ad clavum ſcilicet capitatum, Regulam conſtringentem, inter centrum nimirùm Quadrantis & circulum Azimuthalem, veluti jam ſuo loco monuimus; deinde alteram canaliculam *h* ope cochleolarum adſtrictoriarum itidem firmiter ad limbum Azimuthalem adſtringe, quibus peractis, Orbiculus juxta inclinationem globulorum dirigitur, Indicesque poſtremò debito ſuo loco conſtituuntur,

atque

atque tum omnia ad Obſervationes inſtituendas ſunt parata, adeò ut non ſolùm Azimutha ex ipſo circuli Azimuthalis limbo in ipſis Minutis, eorumque partibus Quartis, ſed etiam ex hocce Directorio in ipſis ſingulis Secundis cognoſcere egregiè valeas; verùm, ut iterum iterumq; inculcem, necesſe eſt, ut univerſa ſtructura, ſi ex voto, ſummâque jucunditate ſingula expedire ſatagas, ad amusſim ſit fabrefacta.

Poteſt hæc cochlea globulis munita diverſis Organis inſervire.

Poſtremò, quâ ratione cochlea hæc longior, binis illis globulis volubilibus armata, unà cum ejus diſtinctionum Directoriis pariter Quadrantibus verticalibus, Sextantibus, aliisque Organis aptè applicari queat, jam pasſim ſatis abundè dixi; atque ideò nolo hìc esſe prolixior, cùm huic materiæ jam debito diutiùs, quàm ſperabam etiam, fuerim immoratus; ſed ſolummodò mantisſæ loco hæc adjicere placet, quod quilibet Siderum Scrutator re ipsâ affatim experietur, quàm utiles & ſummè necesſariæ ſint hæ cochleæ noſtræ Directoriæ cum ſuis annexis Orbiculis ad Obſervationes Cœleſtes ſublimiores ſuſcipiendas, & quòd his remotis nullus unquam hocce in Obſervationis negotio ad eam præciſionem devenire posſit, ut ut ſit lynceus, omnemque adhibeat operam.

Experientiâ docebit, quàm mirificus ſit uſus horũ noſtrorum Directoriorum.

Super hæc, quod notandum, quilibet Obſervator etiam rudior, dummodò Directorium hocce dirigere cognoſcat, ac quo in Gradu, vel limbi loco Regula conſiſtat, etiam in tenebris, obſcurisſimâ nocte, candelâ omni remotâ, quanta ſit Altitudo obſervata cum Azimutho & Diſtantiâ propè verum dignoſcere & deprehendere in poteſtate habet; quot ſcilicet Gradibus & Minutis ad 15 usque Secunda Obſervationes conſtent. Et quidem ex hoc fundamento, quòd ſingula Organa ſingula ſua Directoria, peculiaribus Tabellis inſtructa, posſideant; hincq; exploratum habemus, quot partes centeſimæ unicũ Minutum primum conficiant: exempli gratiâ, in noſtro Sextante majori Orichalcico 102 partes centeſ. hoc eſt, una penè integra revolutio velocioris Indicis integrum Minutum primum emetitur; ergò ſemirevolutio 30″, & quarta pars ejus 15″ exhibet. Exinde, ſi initio Obſervationis

Quomodo beneficio horum Directoriorũ etiam in ipſis obſcurisſimis tenebris, quãta ſit Altitudo ſeu Diſtantia, nunquam non cognoſcatur.

nis Regulam ad 40′ 15″ conſtituiſti, attende, dum cochleam Directoriam ſiniſtram vel dextram versùs torques, applicando digitum ad velociorem Indicem, ad initium numerorum conſtitutum, quam partem versùs dictus Index, & quousq́ue procedat; ſi integram revolutionem peragat in conſequentia, certum eſt indicium, ad unicum integrum Minutum Regulam eſſe promotam, angulumq́ue factum eſſe majorem; ſi duas, tres, vel quatuor circumvolutiones confecerit, totidem etiam Minutis angulus amplior factus eſt; rursùs, ſi in contrarium, in antecedentia nempe Index processerit, tot quoq́ue Minutis minor eſt Obſervatio, quot revolutiones peregerit Index: quòd ſi tantummodò Index ad dimidiam circuli ſui partem fuerit progresſus, non niſi 30″, & ſi quartam ſolummodò partem eſt emenſus, 15″ tantùm addenda habes vel demenda. Ex quibus ſatis clarè intelligis, neminem adeò eſſe hebetem, qui, licet in tenebris verſetur, non illicò eâ ratione, attactu ſcilicet deprehendat, an Index ſiniſtram, an dextram versùs procedat, an integram circumvolutionem, an dimidiam, an verò quartam ejus partem conficiat; ut adeò certisſimum ſit, ſingulas Obſervationes, Directorio ſi hocce utaris, priusquàm candelam admoveas, ſi velis, ſemper Te prædicere poſſe. Ad quæ nonnemo, cui hocce arcanum (quamquam ſcienti ſimplicisſimum ſanè accidat) nondum innotuisſet, profectò obſtupeſceret; cùm tamen, uti modò dicebam, nil planius ferè & levius, tum factu proclivius eſſe posſit. Verùm, de hiſce etiam ſufficiat; nimis namq́ue diu noſtris Inventiunculis immorati ſumus: ad alia accedamus, quæ non minùs ad Obſervationis negotium nonnulla, meo quidem judicio, ſunt collatura.

Integra revolutio Indicis velocioris in Sextãte noſtrò majori integrũ ferè minutum exhibet.

Obſervationes dijudicare obſcurisſimâ nocte candelâ remotâ, noſtro adjutorio eſt res levioris momẽti.

CAPUT XVI.

De Inſtrumentis quibusdam, pro inveniendâ Lineâ Meridianâ, & explorandâ Magnetis Declinatione.

IN ſuperiori Iconiſmo R minuſcula quidem, & levioris constructionis Inſtrumenta nonnulla, egregium tamen

uſum

uſum in Rebus Aſtronomicis exhibentia ſimul adumbrare volui: quæ inprimis ad lineam Meridianam exquiſitisſimè determinandam maximè inſerviunt. Hanc niſi probè cognoſcas, nec Quadrantem Azimuthalem rectè conſtituere, neque ipſa Azimutha cum Altitudinibus Meridianis & Declinationibus, niſi magno labore, temporisque diſpendio determinare, multò minùs Sciatericis Horizontalibus commodè uti potes; quibus tamen ad Obſervationes, ſi reliqua Automata, ſive irrequieto, ſive perpendiculo gaudentia, accuratè ad Solis motum corrigi ac reſtitui debeant, minimè carere poſſumus.

Lineam Meridianam rectè cognoſcere plurimùm intereſt.

De lineâ autem Meridianâ inveſtigandâ, ut ut haud pauci Eruditisſimi Viri, utpote Petrus Nonius, P. Clavius, Athan. Kircherus, alios ut taceam, jam abundè, ut puto, tradiderint, quæ hoc loco repetere, aut de iis judicium ferre nolo; nihilo tamen minùs, datâ hâc occaſione diverſas aliquas rationes ex noſtris etiam hìc commonſtremus, quas profectò longè aptiores & certiores ipsâ praxi invenimus, quàm illam Clavii in Commentario ſuper Sphæram Joh. de Sacrobuſco pag. 165 deſcriptam. Quâ methodo primò ex uno eodemque centro diverſisſimi ducantur circuli; deinde, per umbram ſtyli, ex eodem centro orthogonaliter erecti, tam ante, quàm poſtmeridianam ſæpiùs obſervatam eruatur ipſa linea Meridiana; ſi nimirùm puncta cujusvis circuli ritè biſecentur, atque linea per iſtud punctum, centrumque ducatur. Item Kircherus Lib. III. Artis magnæ lucis & umbræ pag. 260, adhuc alios modos diverſos ſecundùm Grünbergerum proponit; ſed omnes hâc vice, temporis redimendi gratiâ, in ſuo pretio relinquo.

De inveniendâ Lineâ Meridianâ plurimi ſcripſerunt.

Nos verò ſubſequentia adminicula, pro denotandâ lineâ Meridianâ, quando beneficio magnorum Quadrantum Azimuthalium eam eruere non libuit, hactenus adhibuimus. Quæ univerſim pari quidem fundamento nituntur, plurimis videlicet ex uno centro ductis circulis, quanquam longè amplioribus; ſed nulli ſtylo erecto, ut olim conſueverunt, confidimus. Quandoquidem illum exquiſitè ad normam erigere valdè lubricum eſt; quòd iſtâ nimirùm

Quâ viâ Auctor ſolitus eſt deſcribere Lineam Meridianã.

mirùm ratione vetuſtiori, Clavii ſcilicet, aliorumq́ue non niſi breviori ſtylo commodè uti posſimus, ſi cuſpis videlicet umbræ diſtinctè ſatis determinari debeat: quò brevior autem ille eſt, eò res evadit incertior. Idcircò loco illius ſtyli aliud planè remedium, quod ſanè validius eſt, quàm ſtylus duorum circiter pedum, adhibemus. Adhæc non umbra, quæ ſemper circa extremitates evaneſcit; ſed ipſa Solis vivida lux eſt attendenda: idq́ue triplici modo fieri poteſt.

Prior modus inveniendi lineam Meridianam.

Primò, ligno cuidam longitudine 6 7 vel 8, latitudine verò unius digiti quadrilatero, atq́ue normato (ut ad Num. 17, in ſuperiori Figurâ R vides) lamella quædam cum duabus, tribusve foraminibus minutisſimis, quò Sol radios ſuos per dicta foramina in ſubjectos illos circulos trajicere posſit, planè ad medietatem affigitur. Erigitur autem hæc norma, quatenus lineâ ſuâ intermediâ, à ſuperioribus foraminibus ductâ, in centro circulorum posſit ſubſiſtere; & quidem eatenus, quò Sol ſimul utrumq; normæ latus æqualiter illuminet, nullamq́ue prorsùs umbram in hanc, vel illam partem projiciat. Quâ directâ lux Solis, per quodcunq́ue foramen trajecta, in eodem circulo, quem attingit, acu probè notatur; imò, ſimul per tria foramina rem eandem, ſed multò tutiùs, explorare licet: idq́ue paullò pòſt diverſis vicibus, tam ante, quàm poſt meridiem in diverſis aliis circulis iteratur, pro diverſâ illius temporis altitudine Solari. Dein, cujusvis circuli bina puncta bifariàm ſecantur, quæ ſectiones ſi omnes in unam eandemq́ue coincidunt lineam, rem omninò rectè determinaſti, ſin minùs, negotium alterâ die repetendum eſt, donec puncta univerſa meliùs conveniant; ſed hæc methodus harum trium, meâ opinione, tantùm eſt poſterior.

Alter modus Auctoris inveniendi lineam Meridianam.

Alter modus in eo certior & aptior eſt, quòd ad normulam ferè priori ſimilem alteri extremitati, eiq́ue baſi alia lamella foramine indito, ſicuti videre eſt ad Num. 18, affixa ſit; eo fine, ut trajectâ per hoc foramen acu in centrum circulorum annectatur: ita tamen, ut liberrimè circumduci valeat. Atq́ue tum expoſitâ hâc normulâ in Solis partem adver-

adverſam, eâque directâ, ut Sol pariter utrumque ejus latus æquabilisſimè illuminet, ac etiam filum iſtud, ſuper medietatem normulæ expanſum, ſubjectam lineam umbrâ ſuâ planè attingat, radius Solis, per minutisſimum foramen trajectus, in debito circulo, quem attingit, ut ſuprà, diligentisſimè notatur, & quidem ſæpiuſculè, variatâ normulâ diverſis temporibus, ab horâ videlicet nonâ ad undecimam usque ferè, ubi altitudinis Solaris evariatio adhuc eſt evidens: circa Meridiem enim, ubi altitudo Solaris minùs eſt notabilis, Obſervationes admodùm ſunt incertæ. Hocce Inſtrumentulum etiamſi adeò parvum ſit, ut longitudine vix 6, atque altitudine vix unum ſuperet digitum, nihilominùs ſtylum unius integri pedis in altitudine Solis 60 Grad. adæquat. Ratio eſt, quòd foramen longè à centro diſtet; hincque multò diſtinctiùs, cùm foramen circulis immineat, Solis radium etiam commonſtrat. Quippe ſtylus unius integri pedis, ob nimiam cuſpidis, umbram denotantis, remotionem, nunquam ſanè tam præcisè Solis altitudinem determinabit; ut taceam, ſi ſtylus à rectâ lineâ parumper, ut ut vel minimùm, quod facilè fieri poteſt, deflectat.

Tertium Inſtrumentum reliqua ferè antecellit, dummodò ritè, juſteque eſt conſtructum; ſecùs, jugiter à vero deflectit. Nititur autem id ipſum ferè eodem fundamento, niſi quòd pluribus adminiculis, veram ejus directionem reſpectu Solis indicantibus, gaudeat, tum diverſis foraminibus, quæ pro Solis altitudine, atque Poli elevatione magis magisque nunc elevantur, nunc pro diverſis anni temporibus deprimuntur; quanquam tutius eſt tempore Solſtitii æſtivi, quando Declinatio Solis parùm admodùm variatur, atque extra refractionem exiſtit, has peragere Obſervationes. Inſtrumentum ipſum ex laminâ orichalcicâ, longitudine 14 vel 15 digit. latitud. verò $1\frac{1}{2}$ digit. conflatum eſt. In alterutrâ extremitate, uti ex Delineatione 19 Fig. præced. R patet, normaliter eſt incurvatum; rursùs ad partem illius machinulæ orthogonaliter erectam, ac exſecatam alia lamella, & quidem duplex, cardine ad Elevationem Æquatoris obliquè affixa eſt; quò Sol radios ſuos rectâ ſemper

Tertius modus aliorum optimus.

Constructio ipſius Machinulæ.

 traji-

trajicere possit, nimirùm per minutissimum foramen peculiaris lamellæ, quæ alteri lamellæ illi duplici incurvatæ inseritur. Pars enim hæc incurvata constructa est, ut aperiri, claudique possit, quò nunc alia atque alia lamella, alio atque alio foramine prædita, modò strictiori, modò largiori, nunc altiori, nunc decliviori, prout occasio, atque descripti circelli id exposcant, adhibeatur.

In alterâ Instrumenti extremitate foramen perterebratum est, & quidem in ipsâ medietate, seu lineâ intermediâ; eo fine, ut Instrumentum ipsum in tabellâ atque circulorum centro affigi acu non nequeat. Circuli subjecti autem necesse ut sint multò ampliores, quàm in præcedentibus machinulis; quandoquidem hocce nostrum Instrumentum stylum quasi duorum ferè, vel trium pedum refert: undè efficitur, quòd hocce multò accuratiùs lineam Meridianam, quàm illis modò descriptis minoribus definire queamus. Et quò eò magis officio suo satisfaciat, ad arctiorem extremitatem, haud procul à foramine, Pinnacidium unâ rimulâ orthogonaliter constitui; quò non solùm utrumq; latus, quando ad Solem dirigitur, æqualiter à Sole illuminetur, sed simul etiam ipsa Solis lux in lineam illam, per medietatem longioris laminæ ductam, incidere possit, quam Sol omninò attingit, quando umbra Solis ad latera penitùs evanescit. Ultra hæc, quò in hujus machinamenti directionibus adhuc securiores simus, duo fila serica subtilissima, sive setas equinas eâ ratione, ut vides, adjeci, ne non ex horum umbris, in subjectas suas lineas decidentibus, directionem eò accuratiùs cognoscas. Nam maximi interest, dum has Observationes suscipis, ut Instrumentum hocce exquisitissimè Soli expositum, planumque, in quo consistit, ac circuli descripti sunt, omninò exactè ad æquilibrium sit constitutum; secùs profectò nimium quantum à vero exorbitabis. Ritè autem directum est, quando, ut diximus, umbra Solis ab utroque Instrumenti latere evanescit, Solis lux per Pinnacidium in lineam diagonalem incidit, & fila umbram directè in subjectas lineas projiciunt: atque tum Solis lumen, per foramen in circulum quendam incidens,

Quando Solis lux notanda.

Instrumentũ necesse sit exactissimè constitutum.

dens,

dens, acu diligentissimè notandum est, & quidem toties, quoties volueris, tam ante, quàm postmeridiano tempore, prout jam suprà significavimus; sicque ritè peractis omnibus, habebis lineam Meridianam adeò exquisitè determinatam & descriptam, quoad fieri ejus generis Machinulis unquam potest.

Hâc nunc occasione, quâ commonstrare volui, quibus machinulis hactenus solitus sum investigare Lineam Meridianam, tam pro Sciatericis, Instrumentis, quàm etiam eruendâ Magnetis Declinatione, simul etiam indicare volui (id quod nonnemini fore gratum puto) quantam hoc tempore hìc Gedani habeamus Magnetis Declinationem. Etenim, prout ferè omnibus Eruditis jam innotuit, directio nempe Magnetis nullibi ferè, paucissima loca si excipias, constans est, sed in quovis totius globi Terreni loco aliter atq; aliter variatur, nunc hìc ortum, nunc ibi occasum versus à Septentrione acus Magnetica, quocunq; Magnete etiam illa sit roborata, sive affricta, deflectitur, ita ut raro admodùm strictissimè Septentrionem respiciat; imò, si nonnunquam id accidat, paullò tamen pòst, elapsis aliquot annis immutatur, atque sic ferè in perpetuo versatur motu, sed, uti videtur, oscillatorio, & quidē ut plurimùm variabili: quemadmodùm Recentiores præ cæteris aliquantò curiosiores variis in locis, hocce præcipuè currente seculo, jam quadantenus præsenserunt. Verùm, cùm res illa nondum ubique plenè sit detecta, atque rei Nauticæ, id rectè scire, plurimùm conducat, optandum foret, ut hocce negotium ubivis locorum majori quodam conamine, quàm hactenus, à Strenuis Rerum Naturalium Scrutatoribus susciperetur; non dubito, quin sic successu temporis res illa clariùs detegeretur, si non penitùs ipsa caussa, unde nimirùm hæc deflexio & variatio Magnetis exoriatur, saltem motus, atque limites ejus per totum Terrarum Orbem magis magisq; innotescerent. Quò autem Rerum Naturalium Indagatores eò magis ad hoc agendum excitentur, lubens nostras quales quales Observationes etiam hìc in parte, quas intra 30 annos fermè habui, hìc apponere volui; ne non nesciat Posteritas, qualisnam

Declinatio Magnetis ferè ubivis locorum variatur.

Declinatio & variatio Magnetis nōdum plenè per totum Orbem Terrarū detecta.

Auctoris Observationes circa declinationem Magnetis habitæ.

liſnam fuerit acûs Magneticæ etiam hîc Gedani hoc noſtro ævo variatio, & quouſque nunc à Septentrione Occaſum versùs diſcedat, tum eò procliviùs comprehendat, quando curſum ſuum rursùs vertet.

Scripſi autem eâdem de re anno 1670, die 5 Julii Epiſtolam ad Celeberrimum Virum Henricum Oldenburgium, Illuſt. Regiæ Noſtræ Societatis Secretarium Londinum; in quâ cùm omnia & ſingula ſatis plenè jam expoſuerim, volui eam ipſam hîc annectere: Nuper (anno videlicet 1670) die 22 Julii ſt. n. circa Solſtitium inquiſivi rursùs Declinationem Magnetis, quam anno 1642 ante viginti octo annos pariter ſummâ induſtriâ hîc Dantiſci obſervaveram, ſimul eo tempore etiam mecum, ſed Regiomonti, Clariſſ. Albertus Linnemannus, Profeſſor olim ibidem Matheſeos; ambo invenimus, acum Magnetis eo tempore Occaſum versùs ad 3 Grad. 5 Minut. à Septentrione deflectere. Nunc verò res ſe ſe longè aliter habet, quippe Declinatio, quam ſtudioſiſſimè inveſtigatum ivi, ad 7 Grad. 20 Minut. eandem plagam versùs nunc omninò vergit; ſic ut 28 annorum ſpatio ad 4 Grad. 15 Minut. aucta fuerit. Anno 1635 eam deprehendi tantummodò duorum Graduum, & anno 1628, ſi rectè memini, unius propemodùm Gradûs, nempe ad Occaſum. Quam Declinationem tamen initio hujus ſeculi, vel exeunte priori ad Ortum, & quidem ad 8 Grad. 30 Minut. extitiſſe Clar. Petrus Crügerus, Præceptor olim meus plurimùm venerandus conſtanter asſeverabat, imò etiam eâ Declinatione, Ortum ſcilicet versùs, in deſcribendis Sciatericis ſemper uſus eſt, prout ex opuſculo ejus, quod de Sciatericis conſcripſit, luculenter videre eſt. Ex quibus colligere datur, Magnetem olim hîc Dantiſci Ortum versùs ad 8 Grad. 30 Minut. declinasſe (ſed à quo, & quo anno id obſervatum ſit, id mihi non adeò certò conſtat) nunc verò anno 1670 Occidentem versùs ad 7 Grad. 20 Minut. excurrere. Deindè ex noſtris recentioribus Obſervationibus haud obſcurè etiam liquet, Declinationem hanc Magnetis hîc Dantiſci ſingulis ferè ſeptenis annis, vel accuratiùs loquendo, annis ſcilicet 6 & 7 Menſibus ad integrum Gradum, atq; ſic uno anno

[Margin notes:]
Epiſtola Auctoris ad Oldenburgium Reg. Soc. Secr.
Declinatio Magnetis qualis extiterit An. 1635 Dantiſci.
Qualis extiterit initio hujus ſeculi.
Anno 1670 longè fuit immutata.
Singulis annis quanta ſit Magnetis variatio.

anno 9 Minut. 6 Secund. excreſcere. Id quod ſatis ſuperque Anglorum Obſervationes, Lymhouſii prope Londinum primò à Clariſſ. Burruſio anno 1580, deinde à Clar. Gontero anno 1622, & deniquè à Clar. Gillebrando anno 1634 habitæ confirmare videntur. Primus namq; Declinationem 11 Grad. 16 Minut.; ſecundus 5 Grad. 56 Minut. 30 Secund.; tertius verò 4 Grad. 3 Min. 30 Sec. nimirùm ad Ortum deprehendit. Ex prioribus duabus Obſervationibus annorum ſcilicet 1580, & 1622 provenit motus progreſſionis annuus 10′ 37″; ex Obſervationibus verò annorum 1622 & 1634 idem motus annuus ſaltem fit 9′ 25″. Unde motum hunc annuum hoc tempore quaſi decreſcere mihi ſubolet; præſertim, cùm ex meis Obſervationibus annorum 1642 & 1670 habitis, hunc motum tantummodò nunc eſſe 9′ 6″ liquidum ſit. De reliquo autem certisſimum eſt, variationem Declinationis Magnetis etiam in uno eodemque dari loco, ut nemo ampliùs hâc de re dubitare poſſit. Quousque autem hæc deflexio progredietur, & quo loco, quâve in diſtantiâ à vero Meridiano ipſi Declinationis lateant limites, Obſervationes ſequentium annorum docebunt: inprimis, num hæc libratio & variatio omni tempore, & ubivis locorum futura ſit eadem, & ſibi omninò conſtans? adhæc, utrùm fiet retrograda? an verò & quamdiu manſura ſit ſtationaria? quæ omnia, ut rectè ſuo tempore per totum Terrarum Orbem detegantur, animitùs opto. Quid Vos verò hactenus in eâdem materiâ deprehendiſtis, quæſo communices, præſertim, quanta hoc tempore Londini ſit Magnetis deviatio, & quorſum vergat; ego, ſi ex ſuperioribus Obſervationibus tam Veſtris, quàm noſtris divinare liceat, auſim dicere, hoc anno eandem Declinationem, quæ anno 1634, 4 Grad. 3 Minut. 30 Sec. extitit ad Orientem, nunc eſſe hoc anno ad Occidentem, & quidem 2 Grad. propemodum. Num autem probè divinem, vel quantum à vero aberrem, ex Veſtris Obſervationibus, modò habitis, accuratè patebit.

Obſervationes Anglorũ.

Motus Declinationis videtur propemodùm decreſcere.

Progreſſu temporis plura detegetur.

An Auctor propè auguratus ſit, Anglorum Obſervationes docebunt.

CAPUT

CAPUT XVII.

De Horologiis.

Ad Observationes plurimùm conferunt horologia exquisita.

UNiversis Astronomiæ Cultoribus abundè affatim est compertum, Rerum Cœlestium Observationes omninò exquisitissima, & ab omni parte absolutissima Horologia sivè Automata, tam ad Eclipses, transitus, occultationesque Siderum accuratissimè quovis tempore definiendas, quàm etiam motum Planetarum rectè determinandum exposcere: quandoquidem non semper per Altitudines, Azimuthaque Solis atque Stellarum, nec non transitus per Meridianum tempora investigare datur; nec Instrumenta omni tempore præstò sunt, quibus debitè id eruere liceat.

Veteres variis modis alaborarũt dies horasq; ritè distinguere.

Idcircò jam olim, utpote Ægyptii, aliique, quò Dies Horasque certâ quâdam ratione probè definire ac distinguere possent, maximè allaborarunt. Idque primùm Hydrologiis, sive Horologiis aqueis, de quibus apud Cleomedem, Proclum, aliosque Juniores videre est, tentarunt; sed illo artificio neutiquam omnium horarum æqualitatem, temporumque commensum obtinuerunt, nec Cœli ductum præcisè assequuti sunt; licet in conficiendis & adornandis istis Horologiis nulli pepercerint labori: quemadmodum Nicol. Cabæus Lib. II Quæst. 13 egregiè nobis hâc in parte adstipulatur. Nec Clepsydræ, ex quâcunq; arenâ etiam minutissimâ conflatæ fuére (prout inter alios Capella, Rivaltus, aliique adstruunt) singula Minuta, horæque partes æqualiter omninò mensurant: sicuti pleniùs, si hujus loci esset, haud magno negotio possemus commonstrare.

Quare Sciaterica non omnimodè satisfaciant Observationibus.

Quin-etiam Sciaterica, quorum nonnulla simul in ipsis Minutis distinctè divisa possideo, licet omni artificio, & summâ subtilitate sint confecta, omnium tamen inæqualitatum haud sunt immunia; eò quòd tam subtiliter distingui in minutissimis particulis, ut & umbra Solaris adeò accuratè notari nequeat; præprimis ob refractionem Solarem, quæ in omni altitudine non semper una eademque est, cætera ut taceam. Quippe circa Horizontem in depressioribus situbus ad semi-gradum ferè excurrit, in elevatioribus

verò

verò Solis Altitudinibus ſucceſſivè paullatim decreſcit, tandemque penitùs evaneſcit; unde in Sciatericis ipſa umbra notabiliter nonnunquam diverſimodè depravatur; ita ut dicta Sciaterica in Minutis primis, nedum Secundis, prout quidem Obſervationes Cœleſtes id efflagitant, officium ſuum minimè præſtent: quemadmodùm etiam Tycho omninò nobis hoc in negotio asſentitur, ut legere eſt pag. 148 Lib. I Progymnaſm.: *Et quamvis* (inquit) *tam Illuſtriſſ. Princeps, quàm ego, in hoc plurimùm elaboraverimus, ut horologia quædam correctisſima, non ſaltem horas, ſed & Scrupula prima & ſecunda conſtanti lege indicantia confieri curaremus; tamen multas ob cauſſas adeò præciſa, atque Cœleſti normæ omni tempore perpetuò & æquali ductu correſpondentia hæc esſe nequeunt, atque in tam ſubtili negotio necesſarium eſt.*

Tycho Auctori adſtipulatur.

Reliqua verò Automata, quæ ex rotulis crenatis, irrequietis, elateribus, catenulis, cochleis æquatoreis ſive ponderibus progresſu temporis ſunt conſtructa, quorum fabrica, ut mirè eſt ingenioſa & artificioſa, ſic maximoperè toti Orbi utilis, & commodisſima; hæc, inquam, ſunt diverſi generis, atque de die in diem nimium quantum abſolutiora ſunt reddita; nihilo tamen minus æquabilisſimum penitùs motum edere, eumq; conſervare haud ſuſtinent. Modò enim hâc vel illâ horâ, modò ab initio, modò in medio, modò circa finem curſum ſuum retardant, vel contrà, illum concitant. Nam pro variatione aëris, intenſiori nimirùm æſtu vel frigore nunc ſic, nunc aliter commoventur, tam rotulæ circulatim currentes, quàm axiculi, libramenta (de quibus fortè poſteà pleniùs) cujuscunque etiam Præſtantisſimi Artificis & Automatarii operâ, & dexteritate Horologia illa ſint conſtructa, diverſimodè agitantur; ſic ut hæc quoque Automata alterationem aliquam, motûsq; diverſitatem facilè admittant: quemadmodùm & ipſe ego haud minùs à plurimis annis circa Obſervationes noſtras abundè ſum expertus, licet nunquam non id maximè evitare fuerim conatus. Eâ gratiâ non ſolùm plurima, & quidem diverſæ conſtructionis, diverſæque magnitudinis horologia, tam beneficio ponderis, quàm elateris mihi artificioſè

Nec automata, cujuscunq; generis etiam ſunt, æquabilisſimum motum omni tempore conſervare posſunt.

Id quod Auctor pariter ſatis ſuperq; eſt expertus.

fieri curavi, quæ adhuc penes me ſunt, ſed omnem etiam operam, quam quis unquam, abſit jactantia, potuit, adhibui, ut ea corrigerem, reſtaurarem, ac menda univerſa inæqualitatis tollerem; verùm, ut omnimodè, omniqúe tempore & loco mihi ſatisfacerent, eò redigere neutiquam illa potuimus.

De quâ inæqualitate horologiorũ etiã Tycho jam olim cõqueſtus eſt.

De quâ Horologiorum inæqualitate jam olim plurimi Præſtantisſimi Viri conqueſti ſunt, inprimis Tycho Brahe, prout jam partim percepiſti, partim ex citandis clariùs adhuc patebit. Inquit enim pag. 428. Lib. II Progymnaſm.: *Quâ in parte* (in determinando ſcilicet vero tempore) *quam proclivis ad errandum fuerit via, non ignorant, qui horologiorum etiam eorum, quæ ſingula Scrupula ſubtiliter diſpartiunt, confectionem & uſum diuturnum ſibi familiarem reddiderunt. Licet enim omnia exactisſima amusſi affabrè in iis elaborentur, nihilominus vel ſola alteratio aëreæ qualitatis motum inæqualem ſuggerere, & latentem errorem inſinuare poteſt; ita ut ſingulæ horæ ſibi ipſis invicem exactè æquales non evadant, ut ut fortè aliquando omnes 24 abſolutæ, & ſimul ſumtæ revolutioni Solis diurnæ ſatis aptè correſpondeant, quamvis & hoc rarisſimè per aliquot continuos dies ita præcisè concedatur, ut non unum vel alterum Scrupulum primum à juſtâ reſtitutione excidat:* hæc ille, & quidem rectè. Omnia enim reverà ita nobis Obſervatoribus eveniunt, ut extra omnem ſit controverſiam, quòd iſtis nudis Horologiis dentatis, ſive vi ponderis, ſive elateris moveantur, in ipſis Minutis, Minutorumqúe particulis minutisſimis inniti minimè posſimus.

Aër ad inæqualitatẽ horologiorũ plurimùm confert.

Automata non omnimodè officio ſuo ſatisfaciunt.

Tycho variis modis horologia ad æqualitatem reducere tentavit; ſed fruſtrà.

Tentavit quidem inſuper Nobilisſimus Tycho, pro ſummâ ſuâ in Rem Aſtronomicam propenſione, magno conatu, nullis ſumptibus parcens, quò beneficio Mercurii vivi, ter vel quater ſublimati, ut & Saturni, à ſordibus benè defæcati, atqúe in ſubtilisſimum pulverem calcinando reducti, Horologia quædam, tempora æqualiter omninò, tum conſtantisſimè menſurantia, conſtrueret; ſed omnis conatus penitùs fuit fruſtaneus; ut ipſe pag. 151 Lib. I Progymn. ultrò fatetur: *Verùm enimverò* (inquit) *ut id, quod res eſt, dicam, non ſaltem vafer ille Mercurius, quemadmodum & in Cœlo Aſtronomos, & in Terrâ Chymiſtas eludit, conatus quoqúe noſtros irritos reddidit: ſed &*

& gravis ille aliasque constans Saturnus à subdolis suis, clandestinisque moribus nihil remisit, & ut ut laboriosus, laborem tamen omnem tergiversabatur.

Hinc luculenter fit manifestum, neque Tychonem, neque nos ejus Successores ullo modo talia Horologia, quæ omnimodam temporis æqualitatem ostenderent, atq; conservarent, nobis comparare adhuc quivisse. Ego quidem ab ipso mearum Observationum initio, ab anno scilicet 1630 & 1640 diversissima Rebus Cœlestibus adhibui Horologia, partim pensilia, quiescentia, & portatilia; atque hæc rursùs diversæ compositionis, magnitudinis & figuræ, quàm horas integras, tam etiam Minuta & Secunda singula commonstrantia; imò Clepsydras nonnnunquam adhibui, singula Minuta satis præcisè indicantes, tum etiam venarum pulsus vocavi in auxilium. Sed, verum ut fatear, nullum unquam Horologium reperire potui, quocunque artificio etiam illud fuerit conditum, licet etiam duplici irrequieto gauderet, quod omnes anomalias absolutissimè evitaret.

Frustrà hactenus idem conati sunt alii.

Auctor nullum unquam invenit horologium quod omnes inæqualitates prorsùs exueret.

Proinde anno fermè 1640, percepto ex Ingeniosissimi Galilæi de Galilæis Dialogo de Systemate Mundi; Perpendiculi vibrationes, seu magnas, seu parvas eâdem semper frequentiâ fieri, atque ita motum Perpendiculorum tam longissimorum, quàm brevissimorum æqualem omninò esse, sive maximo, sive minimo agitentur motu; atque ita certissimè atque exquisitissimè reverà temporum intervalla posse determinari. Idcircò eo tempore frequentiùs etiam funependula Observationibus adhibui: sicuti ex Observationibus nostris tam Eclipsium, quàm Occultationum, anno 1640 & 1650 habitis, videre est. Anno 1649 in annotandâ Eclipsi Lunari Perpendiculo usus sum tantâ longitudine, cujus oscillationes 43¼ adæquabant integrum Minutum primum. Alia etiam longiora & breviora interdū habui; quorū nonnulla 60 oscillationes unicum tantùm Minutum conficiebant, atq; sic unica vibratio unum Minutū secundum constituebat. Hæc autem Perpendicula à Studiosis quibusdam diligentissimè, quanquam magnâ molestiâ

Auctor tandem funependulum Observationibus adhibuit.

Quâ nimirum ratione.

ac ſolicitudine, & numerabantur & annotabantur. Initio autē cujuscunq; Obſervationis, nec non toto Obſervationis tempore ſæpiùs obſervare ſolitus ſum Altitudines Solis, & Sciaterica die nimirùm, nocte verò altitudines quarundam Stellarum, quò oſcillationes ad Cœli ductum correctisſimè adſtringerentur; atq; ſic deinde peractis Obſervationibus univerſa tempora reliquorum Horologiorum exactisſimè corrigerentur. Hoc modo multò tutiùs & accuratiùs vera elicui tempora, quàm ex nudis quibuscunque Horologiis & Automatis. Hincque eo tempore in eam adductus ſum ſententiam (prout etiam res ſe ſe omninò ita habet) hanc rationem tempora determinandi, cùm pendula eodem ſemper ferantur motu, esſe aliarum certiorem; quemadmodum id publicè etiam in Epiſtolâ ad Clar. Eichſtadium anno 1649 editâ conteſtari haud ſum veritus. Has enim Perpendiculi oſcillationes, ſi rectè applicentur & adminiſtrentur, in tempore commonſtrando palmam omnibus Automatis præripere asſeverabam.

Per vibrationes tempora longè accuratiùs determinantur.

Vibrationes autem horum Perpendiculorum asſiduè, nullâ interjectâ morâ, in omnibus Obſervationibus & exquiſitisſimè numerare & conſignare, erat res laborioſa & faſtidioſa, totos ſcilicet dies, totasque noctes iſto negotio conſumere, & magnoperè attendere, ne ulla aliqua oſcillatio hoc vel illo tempore negligeretur, vel in iis adſcribendis error aliquis committeretur. Ideoque ſtatim initio anni 1650 maximè, quò oſcillationes absque numeratione illâ moleſtisſimâ Obſervationibus applicaremus, ſolliciti fuimus; nimirùm ut ſe ipſas præcisè numerarent, atque quovis tempore numerum diſtinctè oſtenderent. Id quod autem mihi principiò valdè arduum videbatur; prout etiam alicui alteri res hæc multi laboris & operæ videri potuisſet, id ipſum absque ullâ aliquâ præcognitione ad effectum producere; nihilo tamen minùs & hæc res, Divinâ adſpirante Gratiâ, feliciter denique ſucceſsit, hoc quidem modo: loco ipſius ponderis certum quoddam minuſculum machinamentum funiculo ſive catenulæ appendi, quod peculiari arte erat conſtructum, nimirùm rotulis, certisque plumulis,

Negotium erat moleſtum vibrationibus asſidere, easque conſignare.

Auctor initiò conatus eſt numerationis moleſtiam evitare.

Quâ viâ id aggresſus.

mulis, ſive lamellis cesſilibus & reſilientibus; globuloque quodam cesſim volubili, quorum beneficio, commoto videlicet Perpendiculo, vibrationes illicò ex Orbiculi exterioris Indice, eidem machinamento affixo, innoteſcebant. Ita, ut vibrationes poſthac continuò numerare haud opus esſet, cùm ſponte ſuâ pendulum ſuas quasque commotiones & oſcillationes & numeraret, & omni tempore oſtenderet; pariter ut Horologia ex ſuis Indicibus horas atque Minuta. Id quod profectò longè faciliùs quàm ſingulas vibrationes computare & annotare, Obſervatoribus accidebat.

Auctor annixus eſt, ut funependulũ ſe ipſum commoveret.

Verùm, nec in his tum temporis acquievi, ſed animo tum volvebam, quomodo efficerem, ut dictum Perpendiculum, quod jam ſuas oſcillationes & numeraret & oſtenderet, à potentiâ quâdam vel extrinſecâ, vel intrinſecâ ultrò, absque omni manuum vi atque commotione, posſet commoveri: ſic enim hocce funependulum multò accuratius & abſolutius reddi posſe ſperabam. Quò autem opus iſtud eò procliviùs, ut putabam, ſuccederet, loco funium, chordarum ſive catenularum vectem ſubtilem chalybeum, haud usque adeò crasſum ſex circiter pedes longum adhibui, cui dictum iſtud machinamentum in inferiori extremitate annexi. Hujus vectis altera extremitas ſuperior ſuper cardinem erat volubilis; ita ut nonniſi in duas plagas Cœli obverſas commoveri posſet. At cætera pendula ſæpiùs ad latera deviant, & nunquam fermè eundem ſemper tenent ductum. Hocce perpendiculum, ex illo vecte chalybeo, & machinamento illo conſtructum, peculiari artificio eò deducere cogitabam, quò etiam ſe ſe ipſum absq; ullis manibus, ut modò dicebam, posſet commovere, atque in motu continuo detinere; ſic ut non ſolùm numerum oſcillationum, ſed & horas, Min. & Secunda ſingula oſtenderet. At verò, cùm hocce negotium jam ipſo opere ſuſcepisſem, en ecce, Artifex & Automathurgus meus, aliàs in ſuâ arte peritisſimus, fato fungitur. Hincque coactus, cùm nonnulla majorum meorum Inſtrumentorum, utpote Quadrantem, Sextantem & Octantem nondum omnimodè

Auctor, cùm in ipſo opere esſet, Automathurgus, cui rem iſtã commiſerat, moritur.

dè perfecerat, Socium ejus, natione Suecum, hominem Rei Automatariæ benè gnarum in domum meam recipere; quò ejus operâ tam dicta Inſtrumenta, quàm iſtud Perpendiculum feliciter ad finem perducerentur. Iſto itaq; cum Sueco dictum Perpendiculum reſumpſi, quò tandem & ſe commoveret, & temporum momenta, uti diximus, ſponte ſuâ exactisſimè commonſtraret. Initiò quidem Automatarius ille ægrè admodùm induci poterat (penitùs nempe perſuaſus, id factu vix esſe posſibile) ut opus iſtud ſuſciperet; attamen, cùm id ſeriò urſerim, meisque impenſis tentaverim, tandem manus, felicisſimo etiam ſuccesſu, operi admovit, ut in Horologium, absque tamen irrequieto, elatere, pyramide æquatoreâ, chordâ huic circumvolutâ vel catenulâ, ſolo videlicet pendulo, uno pondere, paucisque tantùm rotulis dentatis concesſerit.

Tandem elaboratũ eſt, ut funependulũ ſe ſpontè numerare & commovere potuit.

Hujus generis dictus Automatarius, dum per aliquot annos in ædibus meis atque continuo opere vivebat, bina denique Horologia pendula fabricavit; majus duobus tantummodò rotulis crenatis, alterum quatuor affixo pondere conſtructa ſunt. Quorum minus Sereniſſimo Caſimiro, Regi Poloniæ, eo tempore Dantiſci commoranti, ædesque meas tum cohoneſtanti, cùm viderem Regiæ Majeſtati inventiunculam illam nonnihil arridere, humilimè ac debitè obtuli. Poſtmodùm, actutùm aliud ejusdem ferè generis, niſi quòd pendulum ex parte immutatum fuerit, conſtruendum dedi; id quod adhucdum in illius rei memoriam probè apud me conſervo.

Primum horologium vibratorium, quod hîc Gedani confectũ eſt, Auctor Regi Poloniæ obtulit.

Eodem ferè tempore, dum iſta duo Horologia cum pendulis ſub manibus Artificis verſabantur, necdum penitùs erant abſoluta, (rariùs enim Artifici à perficiendis præcipuis Organis Aſtronomicis illis majoribus, ad conſummandum hocce opus vacabat) accidit, ut Celeberrimus & Ingenioſisſimus Chriſtianus Hugenius ſimilia Horologia, pariter felicisſimo auſu, anno 1657 adinvenerit, paullò quoque pòſt, anno videlicet 1658 illud ipſum, maximo Rei Literariæ bono, delineatum evulgaverit, de quo ipſi maximoperè gratulor. Nam præſtantisſimum hocce Inventum

Celeberrimus Hugenius cõſtructionem horologiorum cum pendulis primus in lucem protulit.

insigne

insigne remedium omnibus nunc Automatis hactenus confectis præbet, atq; maximam inæqualitatum earum partem tollit, tam quæ in libramentis, quàm axiculis, plumulis atque rotulis delituerunt.

Horologiá vibratoria reliquis omnibus præferenda.

Quamobrem hæc nunc recèns inventa Horologia perpendiculo confecta, sive pondere, sive elatere constructa, reliquis omnibus longè præfero, sive catenulâ atque tympano, pyramide æquatoreâ, lamellis cessilibus, aut ponderibus, sive etiam duplici libramento, decussatim se se transeunte, fuerint constructa; non attento, sive sint pensilia, vel quiescentia, vel illa minora portatilia, cujuscunque etiam illa fuerint fabricæ. Universa enim & singula Horologia, ut suprà tetigimus, constantem & æquabilissimum motum in temporum dimensione nullum planè exhibent; licet nonnemo, qui Horologiis redintegrandis parùm admodùm operam dederit, aliter fortè sentiat: posse nimirùm, dummodò Automata exquisitissimè fuerint fabrefacta, ad omnimodam æqualitatē ea deduci. At fateri oportet, mihi necdum licuisse adeò esse beato, quamvis plurima possideam, inque iis haud parum operæ à plurimis annis locaverim, ut vel unicum Horologium ejusmodi obtinuerim, quod voto meo absolutissimè respondisset. Vix dici potest, quantum sanè temporis perdiderim illis minoribus Automatis portatilibus rectificandis, sed nihilominùs omnis labor semper fuit irritus; siquidem nunquam illa ad eam rectitudinem deducere valui, ut ab omni parte vel latere, sive sic, sive aliter inclinent ac resideant, semper eundem Solis observassent motum. Si ad Sciaterica illa corrigas dum pendent, rursùs exorbitant dum quiescunt inclinando, & quidem longè diverso modo, prout in hoc vel illo latere consistunt: nunc in hoc Horologii situ motus ad plurima Minuta intenditur; è diverso in alio aliquo situ transverso aliter atq; aliter retardatur. Imò, etiamsi ab uno eodemq; latere perpetuò dependeant, atque nunc sint correctissima, paullò tamen pòst, motum aut accelerant, aut inhibent, facessuntque tantum negotii Curiosis, inquam, Cœli Metatoribus, ut continuò ferè correctioni, ad nauseam usque, operam dare oporte-

Reliqua horologia hactenus usitata nunquam ad omnimodam æqualitatē deduci possunt.

Id quod Auctor longâ experientiâ affatim expertus est.

oporteat. Quænam autem harum inæqualitatum præcipuæ ſint cauſsæ, leviter quidem inveſtigari ac indicari posſent; ſed cùm nimis longum foret, tum hujus non ſit loci, eas nunc præterire cogor.

Horologia vibratoria, ut ut reliquis longè ſunt perfectiora; attamen omnimodè non ſunt abſoluta.

At verò Horologia hæcce, pendulis confecta, nimium quantum ſunt reliquis perfectiora; attamen planè & omnimodè haud ſunt adhuc abſoluta, nec motum diurnum omninò perfectisſimè asſequuntur, ut quidem Obſervationes Cœleſtes pleræq; id ſibi expoſcunt, non obſtante quis aliter fortè hâc de re ſentiat. Ego, quanquam diverſisſima ejusmodi posſideo, quæ magnâ diligentiâ affabrè ſunt elaborata; continuo tamen uſu hactenus ſum compertus, etiam hæc pendula nondum conſtantisſimè progresſu temporis adæquare abſolutisſimum Siderum meatum. Pendula quidem vibrationes longè æquabiliores edunt, quàm irrequieta vel libramenta, cujuscunque etiam ſint generis; nihilo tamen minùs raro admodùm contingit, ut in ipſo Minuto, nedum Secundis, elapſo 24 horarum ſpatio, cum motu Cœleſti exquiſitisſimè incidant. Hoc die enim ſic, altero aliter in quibusdam particulis à vero motu, nunc in defectu, nunc excesſu deficiunt. Id quod quidem haud pendulo, ſed oleo, æſtui, frigori, aëriq; adſcribo. Nam ille quò eſt levior & ſubtilior, denſior & gravior, humidior & ſiccior, ſic profectò & hæc Horologia variari in minutisſimis quibusdam particulis oportet. Quippe, cùm aër in continuâ ferè verſetur alteratione, fieri aliter profectò non poteſt, quàm ut etiam hæcce Automata, quantum etiam ſit, varientur. Unde certo certiùs affirmare posſum, diverſa licet ejusmodi pendula artificiosè conſtructa posſideam, eaque etiam ſingulis diebus, quoad fieri poteſt, integra ad motum Cœleſtem conſervem, nunquam tamen, cùm exactiori trutinâ rem examinaverim, per integros aliquot menſes omnimodam æqualitatem ſuſtinere valuerunt; ſed hocce nunc curſum ſuum ex parte concitavit, nunc illud rursùs retardavit. Tantoperè, ut abundè mihi ſit exploratum, Obſervationes ſublimiorum Rerum Cœleſtium in illis rebus abſtruſioribus & ſubtilioribus, ut ut hæc Horologia

Cur dicta horologia non posſint omnimodè omnes exuere anomalias.

Non posſunt penitùs accuratisſimè longitudines locorum

gia

gia, pendulo constructa, longè meliora sint reliquis omnibus, ut modò dicebam, haud adeò securè tamen illis peragi posse, ac si nunquam planè à recto tramite, Siderumque cursu, ut quidam forsitan autumant, deviare possent. *rum his pendulis pervestigari.*

Videntur utique nonnulla in Theoriâ esse absoluta, quæ tamen in Praxi postmodùm longè secùs se habent. Spes quibusdam erat, pendulorum horum Horologiorum beneficio differentias Meridianorum, sive longitudines locorum exactè tandem detectum iri; sed opus hocce eâ scilicet ratione, meo quali quali judicio, nunquam sanè ex voto succedet, præsertim in longissimis illis itineribus maritimis, quando semel vix intra aliquot menses Terram attingimus. Quomodo quæso Horologium istud oscillatorium in naviis initiò adeò accuratè ad Solem, vel Cœli motum componendum est; imò concesso, id primâ vice, priusquam navim ascendas, fieri posse, at quomodo, cùm motum omni tempore omninò constantissimè nullâ ratione, uti percepisti, præcipuè in tantâ diversissimâ navigii commotione conservet, id redintegremus. Secundùm Magnetis ductum id factu est impossibile; deviationem quippe Magneticam ubivis locorum nondum satis habemus cognitam, multò minùs ejus variationem annuam. Si dixeris, id beneficio pyxidis nauticæ, sive alicujus Sciaterici, vel etiam Astrolabii, quale Nautis plerunque est in usu, vel per ortum & occasum Solis id fieri posse, longè longèque aberras. Siquidem & illa tentamina adeò sunt lubrica, ut in Minutis & Secundis illis ipsis nihil quicquam sit tribuendum. Sciaterica illa longè sunt minora, quàm ut possint tempora correctè admodùm commonstrare; & posteriori illo Astrolabio, ut taceam reliquas rationes, ob Elevationem Poli illius tum loci dubiam, quam in navi nullo modo adeò præcisè obtinere possumus (cùm eam ipsam in loco firmiori exquisitè determinare sanè artis sit) minimè quoque rem tantâ subtilitate, ut quidem debet, assequi possumus. Si putes, Observationes majoribus Organis & Quadrantibus esse administrandas; quomodo quæso illud ipsũ in navi, quæ in perpetuo versatur motu, ad Sidera exponi,

Difficultates, ob quas negotium Longitudinis ex horologiis vibratoriis succedere nequeat.

Horologia oscillatoria in Navigiis rectificari nequeunt.

dirigique poterit; profectò, non solùm in quibusdam Minutis, sed ad semi-gradum, si non integrum, ut ut omnem adhibeas diligentiam, à vero discedes, nec unquam ex calculo verum elicies tempus, etiamsi exquisitissimè Altitudinem etiam obtinuisses; cùm illius loci elevationem Poli non habeas correctam, nec in tantillo temporis intervallo investigare eam possis. Proinde, quoniam Horologium oscillatorium reverà per plurimos dies continuos, nedum aliquot Menses semper æquabilissimè omninò & constantissimè tempora in ipsis Minutis, ne dicam Secundis indicare haud valeat, neque per Sciaterica, quæ suas etiam, ratione refractionum Solarium & lineæ Meridianæ lubricæ constitutionis, patiuntur diversitates, neque per acum Magneticam, multò minùs per Instrumenta, cujuscunque etiam sint magnitudinis & constructionis, in navi redintegrari ullo modo, ut quidem hocce negotium sibi requirit, adeò exquisitissimè queat: quid igitur in Longitudinibus locorum obtinendis beneficio horum Horologiorum nobis promittendum.

Auctor non desperat, posse progressu temporis correctiora fortè adhuc inveniri horologia.

Attamen indubitatum est, & negari à nemine profectò debet, Horologia vibratoria omnium aliorum, quæ unquã hucusque constructa fuére, esse certiora & æquabiliora; num verò præstantiora adhuc progressu temporis adinvenientur, non ausim quidem promittere, non tamen planè despero. Etenim, etsi dicta pendula perpetuo & constantissimo ductu motum Cœlestem æmulari nequeant, attamen possunt Horas, & per consequens etiam ipsa Minuta & Secunda æquabiliùs dimetiri. Nam reliqua Horologia nunc initiò, nunc in medio itinere, nunc circa finem tempora aliter atque aliter commonstrant; id quod nunquam non Observationes maximè involvit. Ultrà hæc, possunt utiq; etiam dicta Horologia oscillatoria multò procliviùs redintegrari, licet quandoque exorbitent, quàm cætera, ratione vetustiori confecta. Quippe, si unicam solummodò Horam emendas, unâ vice omnes 24 Horas simul æquabiliter rectificasti, id quod in cæteris fieri sanè haud potest. Namque illius Horologii oscillatorii redintegratio in solo perpendiculo

Longè æquabiliùs pendula dimetiuntur tempora, quàm reliqua automata & horologia.

Possunt quoque citiùs corrigi.

culo, ejusq; ponduſculo, dum id vel elevatur, vel deprimitur, conſiſtit; at in reliquis modò in elatere, lamellis ceſſilibus, modò in dentibus rotarum, axiculis ſtriatis, modò in libramentis ſive verſatilibus, modò in pyramidibus æquatoreis, reliquas partes ut prætercam, vitium latet; quod adeò facilè nec deprehendere, nec corrigere datur: imò, licet id etiam tandem longo elapſo tempore animadvertas, vix tamen ſæpiùs ab omnium præſtantiſſimo Artifice tam præcisè, ut progreſſu temporis conſtanter ſemper ſuam ſervet rectitudinem, eundemque motûs tenorem, poteſt eliminari.

Quare Automata uſitata non adeò procliviter redintegrari queant.

Quocirca omnibus Rerum Cœleſtium Scrutatoribus, qui aliquid ſolidi & accurati ex Cœlo depromere ſatagunt, ſuaſor ſum, ut nulli Horologio plùs, quàm huic oſcillatorio tribuant. Hocque ipſum illi etiam præfero, quod duobus irrequietis, decuſſatim ſe ſe tranſeuntibus, gaudet; quanquam & hoc commodè uti poſſumus; ego ejus generis quoddam poſſideo, quo nunquam non optimè ſum contentus, quodque officio ſuo abundè ſatisfacit, nec non ſatis æquabilem ductum ſuſtentat.

Horologia vibratoria ad Obſervationes ſunt reliquis aptiora.

Cæterùm conceſſo, Horologia univerſa nonnihil tempora retardent vel accelerent; parùm tamen admodùm intereſt, dummodò æquabiliter progrediantur. Quandoquidem Inſtrumentis Aſtronomicis, & quidem majoribus præcipuè innitimur: quæ ſi rectè & accuratè ab omni parte ſunt conſtructa & diviſa, nunquam ſanè Exercitatis Obſervatoribus, in eruendo videlicet vero tempore, Horologiiſque rectificandis fucum facient. Adhæc, Quadrantibus Horologia initiò reſtituuntur, ac inter Obſervationes, tum etiam iis expeditis, plurimæ Altitudines capiuntur; quò inito calculo protinùs poſtea quorumvis Automatum exorbitationes, licet ad ſemihoram diſceſſerint, luculenter pateant, ac etiam exquiſitiſſimè redintegrari nonnequeant.

Obſervatores parùm ſunt ſolciti, an habeant horologia, quæ motũ omnem præcisè conſervant, dummodò æquabiliſſimè procedant.

Poſtremò, quod attinet Automata & Horologia, quæ nobis pro Obſervationibus expediendis comparavimus, eâ diligentiâ, crede, quâ debent, ſunt elaborata: quandoquidem

Auctor pariter nonnulla poſſidet Automata, quæ locum

locum aliquẽ etiam inter præſtantiora merentur.

quidem nihil unquam, quod præfiſcini dixerim, intermittimus, quò omnium accuratisſima obtinere liceat. Sunt autem nobis eorum præcipuorum decem, partim haud adeò magna, Minuta tamen, imò etiam ſingula Secunda, ut reliqua majora, commonſtrantia. Majorum aliud duplici libramento, decusſatim ſe ſe interſecante, ut modò dicebam, gaudet; reliqua aut pendulo atque pondere, aut elatere atque pyramide æquatoreâ ſunt confecta. Nihilominùs, ut ut ad amusſim ſint fabrefacta, & exquiſitam, quoad fieri posſit, oſtendant temporum dimenſionem; iis ſolis tamen nunquam in ſublimioribus Obſervationibus fidem tribuo, ſed ut protinùs omnis error, ſi quem fortè committerent, deprehendi posſit, cum Altitudinibus, Siderumq; motibus, ut diximus, ea confero, tum ad eorum normam rigidisſimè examino, ſicque tutus ſemper incedo. Reliqua verò Horologia, licet magnum eorum habeam diverſi generis apparatum, utpote quoad Sciaterica illa minora Solaria, Lunaria, Polaria, Horizontalia, declinantia, verticalia, ex Declinationibus & Altitudinibus Solis compoſita, tam penſilia, quàm Horizonti incubantia, diverſisſimasq; Armillas; ad Obſervationes tamen illa neutiquam adhibeo. Siquidem non ſunt apud me in tanto pretio, ut rebus ſeriis inſervire queant; ſed recreationis gratiâ, quando tempore adeò accurato in ipſis Minutis & Secundis haud opus habemus, posſumus iis, ceu cimeliis luſoriis, nos oblectare. Atque hæc de iſtis Horologiis atque Automatis, quæ Obſervationibus noſtris Aſtronomicis præ aliis maximè conveniunt, nobisque hucusque in uſu fuerunt, pariter ſufficiant.

Nullis horologiis Auctor omninò confidit.

CAPUT XVIII.

De Peculiari Machinulâ Helioſcopicâ, pro Eclipſibus, Maculisq; Solaribus exquiſitè determinandis.

Eclipſes Maculaq; Solares longè accuratiùs, quã olim

MAchinæ illius Helioſcopicæ beneficio, jam olim à nobis detectæ, ac etiam pag. 98 Selenographiæ ſatis plenè deſcriptæ, Maculas, Eclipſesque Solares multò, quàm hactenus

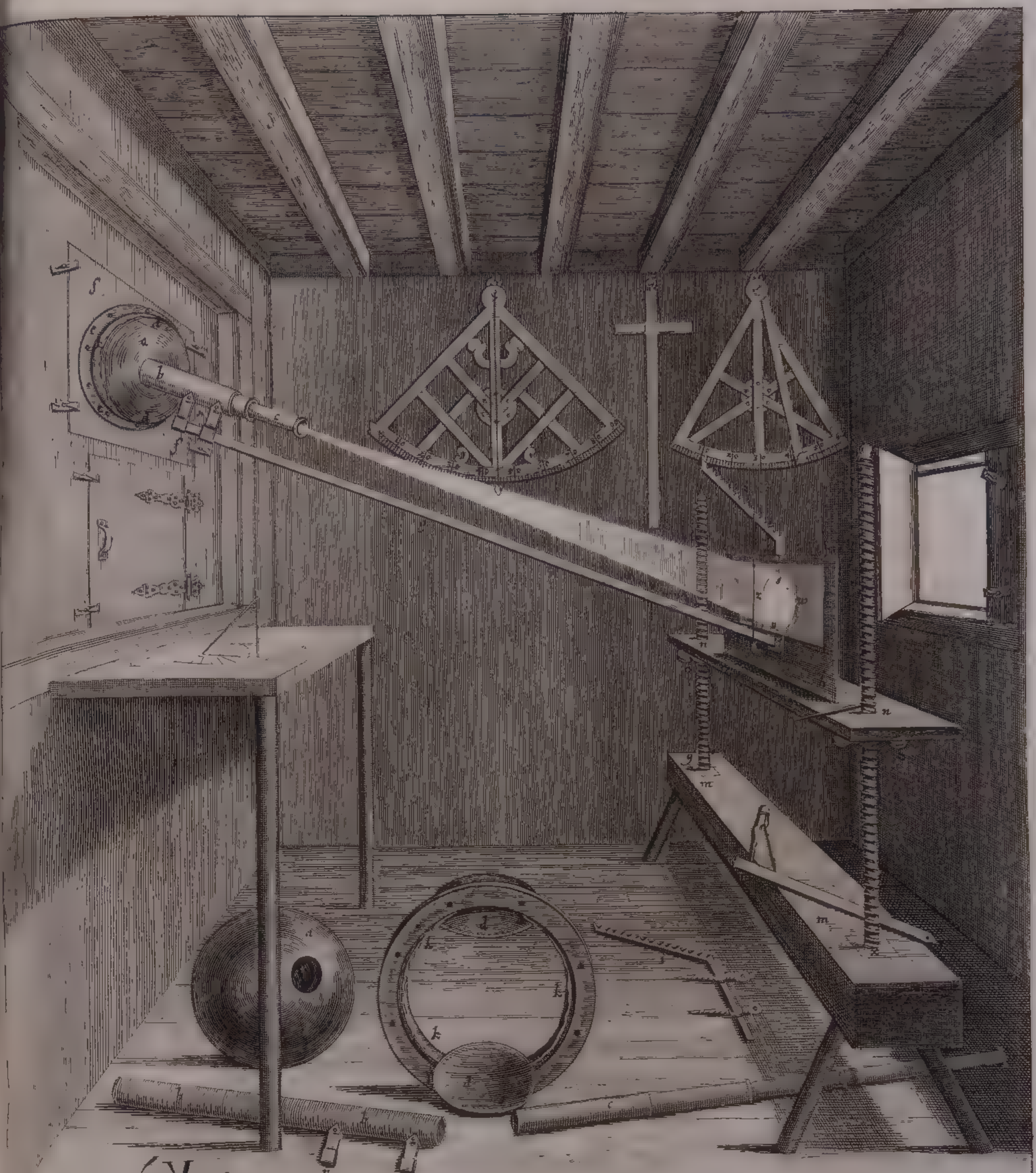


fig V.

hactenus, præcisiùs observari ac delineari posse, ut ipsa experientia docuit, sic omnes puto spontè concessuros. Cùm autem totus Machinæ ejus Helioscopicæ apparatus, utpote Globus ille in fenestellâ volubilis, sive versatilis cum scamno, Tabellâ, omnibusque iis, quæ his appertinent, satis dilucidè ibidem sint exposita, nolo hoc loco de iis plura facere verba, sed Lectorem eò remitto. Veruntamen, quoniam dicta illa Machina, in Selenographiâ nostrâ delineata, fundamentum quasi est hujus recentis adumbrandæ, operæ pretium esse duco, ejusdem saltem typum hìc apponere; atque sic res ipsa non solùm multò levior erit mihi descriptu, sed universa recentis hujus Machinæ intellectu quoque Tibi erunt longè faciliora.

olim, Machinâ nunc Helioscopicâ observantur.

Apparatus hujus Machinulæ partim jam in Selenographiâ detectus est.

Habes itaq; priorem illam Machinam Helioscopicam, Benevole Lector, in adjuncto Iconismo accuratè delineatam; non dubito, quin Siderum Cultores haud magno negotio, quà nimirùm ratione Maculæ, Eclipsesque Solares animadverti debeant, omnia intelligant: & si quæ fortè minùs pateant, ex Selenographiæ nostræ Prolegomenis ea percipere erit proclive. Adeò, ut hæc Delineatio jam affatim plurimas partes alioqui describendas ostendat, quibus etiamnum adhuc utimur: inter cætera verò idem adhuc Globus versatilis, Scamnum, quod duo statumina perpendiculariter erecta spiratim striata habet, cum duabus suis pericochleis, quarum beneficio asser iste, super quem tabella est imposita, atque attolli & deprimi pro quâvis Solis Altitudine potest, mihi sunt in usu; pariter Telescopium, canali inditum, atque ope alicujus vectis quadriformis tabellæ orthogonaliter adaptatum: quò Sol rectà per radios scilicet rectos in Tabellam incidere, discumque suum in chartâ depingere possit. Ita ut hucusque hanc observandi methodum nondum correctiorem reddiderim, exceptâ unicâ solâ parte, nimirùm ratione tabellæ *b*, in quâ Solis discus excipitur, atque charta, circulum sive discum *ſ vv u z* gerens, annectitur.

Quâ ratione Auctor olim Machinam dictam construxerit.

Eadem ferè observandi adhuc ratio est Auctori, nisi quòd Tabellam singulari regendi artificio ditaverit.

Hæc, inquam, Machina utique est modus, prout exploratum habemus, ad Maculas, Eclipsesque Solares excipiendas

Prior Machina quà incommoditate laboraverit.

piendas & determinandas exoptatissimus; nisi quòd Sol ratione ejus motûs velocissimi, præsertim diurni, ob quē non solùm assiduè ascendit vel descendit, sed etiam ab occasu ortum versùs commovetur (ut more Peripatetico loquar) ac in perpetuo versatur motu, ut nunquam in tabellâ, vel potiùs circello ne quidem per temporis momentũ quietè subsistat; adeoq; si aliquid accurati deprehēdi debeat, necessum omninò habeas, Tabellam in continuâ agitatione detinere, globumq; versatilem aliter atq; aliter dirigere, nunc magis magisque attollere aut demittere: quo in opere nisi aliquis exercitatissimus Tibi sit ab auxiliis & manibus, profectò arenam metiris, præsertim, si solus & Machinam perpetim commovendam, & phænomena simul designanda habeas.

Auctor priorem observandi molestiam omninò sustulit.

Incommodum itaq; hocce probè perspiciens, cumprimis anno 1661 in Eclipsi Solari, præsente Eximio Bullialdo, Hospite tunc longè exoptatissimo annixus sum, quâ ratione difficultates istas convenienter prorsùs tollerem, atq; rem eò deducerem, quò Sol in objectâ tabellâ, circelloque ejus descripto quasi immotus subsistere possit, vel quod eodem recidit, quomodo Sol in circello assiduè immotus, ad Maculas, phasesque Deliquiorum exquisitissimè absque omni titubatione designandas, detineretur. Ad quod propositum exequendum Clariss. Bullialdus me eo tempore, ut quantocyùs, omnium Observatorum bono, id perficerem, haud parùm excitabat. Videbatur quidem nonnemini, ut ut alioqui Mathematicarum Rerum satis gnaro, non tantùm res magnæ difficultatis, sed etiam ad ipsam praxin commodè deducenda penè impossibilis. At mihi verò non adeò absona res visa est; quippe non ignorans, quòd quemadmodùm jam in Pinnacidiis Quadrantum Solem firmiter, ne circello unquam exiret, detinere in meâ esset potestate, me quoque, Divino auxilio adjutum, id sine omni dubio feliciter assequuturum: sicuti etiam brevi pòst ex voto nostro successit negotium.

Solem assiduè in circello observatorio immobilem conservare, est res alicujus momēti.

In Tabellâ observatoriâ totum latet arcanum.

Totum autem artificium nonnisi in Tabellâ illâ, Globo versatili sive Telescopio affixâ, latet. Prior namque Tabella illius Machinulæ Helioscopicæ, in Selenographiâ descriptæ,

Fig. W.

ſcriptæ, ſcamno ſolummodò innixa, ſecundùm eandem ſemper Solis longitudinem commoveri datur, niſi aſſerem, in pericochleis inſidentem, earum beneficio attollas vel deprimas. Id quod autem, ſimul commovendo Tabellam, adeò velociter, ut motum Solis prorſùs aſſequaris, vix unquam conceditur. At verò Tabella hæc recèns inventa, quâ nunc utor, licet ſcamnum in eâdem ſemper altitudine, eodemq; ſitu retineatur, nihilominùs regimine duarum cochlearum minimarum ad Solis motum omnimodè & exactisſimè dirigitur, ut Sol perpetuò in circello ſubſiſtere, ac ne punctum quidem eo diſcedere appareat. Dicta autem Tabella orbicularis *g* ex diverſis componitur partibus, quas, quoad fieri licebit, melioris intellectûs gratiâ ſingillatim deſcribemus; quæ verò adeò dilucidè haud poterunt, ex appoſitâ ſingularum partium, diſtinctè ſatis adumbratarum Delineatione eluceſcent, vel ſi mavis potiùs ingenio tuo, & manu operi adhibitâ facilè comprehendes. *Structura Machinæ recentioris Helioſcopicæ.*

Primò opus omninò erat, ut Tabella *g*, in quâ charta cum ſuo circello obſervatorio affigi debet, quàm lenisſimè, ſimul velocisſimè ad motum Solis Azimuthalem, juxta motum ſcilicet rectum, horſum prorſum commoveretur. Secundò, non minùs quoque ſummoperè necesſum erat, ut ſimul eadem Tabella cum ſuo circello, in eâdem deſcripto, ſecundùm motum circularem, nimirùm in Orbem, æque promptè ac citisſimè circumagi posſet. Ad quod aptè perficiendum duo peculiares Orbiculi lignei diverſæ magnitudinis, meo judicio, requiruntur, ita ut major *g* minori *c* beneficio axiculi *m* conjungantur, ſi videlicet duplex iſte motus rectilineus & circularis unà & ſimul obtineri debeat. *Diverſi motus in hâc Machinâ requiruntur.*

Arripui itaque duos aſſerculos tiliaceos levisſimos, orthogonaliter conglutinatos, longitudine 16 ferè pollicum, prout ad *a* vides. Ad ſuperiorem erecti aſſerculi partem lamella, adjectâ cochleâ perpetuâ longiori *b*, tranſiente per duas fibulas, aliis quibusdam minoribus cochleis eſt adſtricta. Dein, per Orbiculum minorem *c* columellam ferream *m* trajeci, adaptato ei à parte poſticâ Orbiculi *c* axicu-

lo

lo ſtriato *i*; atque ſic columellam iſtam *m*, unà cum toto Orbiculo *c* per foramen *k* aſſerculi erecti *a* transverſam, à tergo illius aſſerculi pericochleâ firmiter adſtrinxi. Quibus partibus ſic inter ſe conjunctis, atque cochleâ perenni *b* conversâ (cùm hujus dentes ſtrias axiculi *i* perpetuo motu mordeant) omninò neceſſe eſt, ut totus hicce Orbiculus minor *c* ſe in orbem, ad convolutionem & gyrationem cochleæ perpetuæ, huc vel illuc preſſæ, volvat. Dehinc, in latere Orbiculi minoris *c* antico peculiare Inſtrumentulum *d* affixi, & quidem prorſùs ſimile illi, quod Capite V pag. 115 adQuadrantẽHorizontalem, vel potiùs ejus columnam, cui Quadrans iſte tum affigebatur, olim applicaveram; quò ad æquilibrium, vel libellam dirigi & rectificari poſſet. Quod autem çùm ibidem abundè ſit deſcriptum, nolo eidem diutiùs immorari; conſtat alioquin ex unicâ ſolâ cochleâ *e*, partem intermediam robuſtiorem horſum prorſum commovente. In quâ parte intermediâ *d*, cui annexa eſt dicta cochlea *e*, duo ſuſtentacula *ff*, ad angulum normalem incurvata, ſunt conferruminata; eo quidem fine, quò major tabella orbicularis *g* hiſce binis ſuſtentaculis *ff* imponi, cochleiſque minuſculis affigi validè queat. Atque tum, duobus illis Orbiculis *c* & *g* combinatis, integrum cuiq; erit, convolutione cochleæ *e* majorem Orbem horſum prorſum ad motum rectum ex voto commovere; directione verò alterius cochleæ perpetuæ *b* utrumque Orbiculum, tam *c*, quàm *g* conjunctim in orbem circumducere, & quidem adeò leniter ac promptè, ut vix quicquam exquiſitius ac velocius unquam poſſit.

Ope duarum cochlearum Solem in circello Obſervatorio immotum detinere.

Atque hæc tota ſtructura eſt hujus recentis Machinæ Helioſcopicæ, cujus ductu omnem Solis motum exactiſſimè, tam ſecundùm longitudinem, quàm altitudinem aſſequi & concomitari nullo ferè negotio Tibi erit integrum; ſic ut Sol hâc ratione omninò immotus in circello Obſervatorio, ut ſuprà dicebam, ſubſiſtere cogatur, & ne latum quidem unguem ex eo diſcedere, prout mox pleniùs docebitur. Neceſſe autem eſt, ut totam hanc Machinulam baculo, ſive vecti quadrato *h* applices, immittendo ſcilicet

vectem

vectem per foramen quadratum *a*, ita ut ad ductum canalis, ſive Teleſcopii Globi volubilis inſerti, ad angulum omninò normalem dicta Machina cuneis adſtricta firmisſimè quieſcat. Deinde, tota iſta Machinula cum binis ſuis affixis Orbiculis, minori *c* & majori *g*, in quo charta cum ſuo deſcripto circello Obſervatorio claviculis eſt annexa, ſcamno Helioſcopico, prout ex Figurâ W elucet, imponatur, atque rudiori tantùm Minervâ ope pericochlearum huc illuc utrumque Orbiculum commovendo, quò radii Solares circellum *n* penè impleant, ad Solem dirigatur. Tum demum ſcalam à parte poſticâ Socium aſcendere jubeo; qui, arreptâ ſiniſtrâ manu alterâ cochleâ *e*, tabellam majorem *g* unà cum circulo Obſervatorio ſecundùm motum directum dirigente; dextrâ verò alterâ cochleâ *b*, minorem Orbem *c* unà cum majori *g* in gyrum commovente, poterit hanc vel illam cochleam huc vel illuc torquendo mirè faciliter omnem Solis motum ita exquiſitisſimè & lenisſimè eximere, ut Sol ipſe ne minimùm quidem limites circuli Obſervatorii *n* exire, ſed quaſi in circello immotus ſive affixus videatur. Is igitur, qui præcipuo Obſervationum Directori adſtat, Totâ Obſervatione nihil quicquam ampliùs agit, quàm ut asſiduè ad diſcum Solis, circellumque Obſervatorium fixis oculis asſiduè attendat, ne radii Solares nullâ ullâ parte limites egrediantur, ſed perpetuò incluſi & circumſepti penitùs permaneant: quemadmodùm id etiam cuilibet proclive admodùm factu eſt, nec non abundè ex ſuperiori Figuratione intelligitur. Atque hâc ratione cuilibet Obſervatori erit expeditum, tam Maculas Solares, quàm ipſas Eclipſes promptisſimè, correctisſimè, absque omni directionis moleſtiâ ac motus Solaris impedimento ſummâ cum jucunditate, ludendo quaſi, & quidem multò ſcrupuloſiùs, quàm hactenus unquam, deſignare, ac toties, quoties lubet, eandem Obſervationem reſumere ac corrigere. Adumbratis autem ſic omnibus, necesſe quoque eſt, ſimul in limbo ſuperioris circelli obſervatorii punctum verticale annotare, ad inclinationem Solis beneficio funependuli, ad unum ſerratum ex fibulis mobilem

Uſus hujus recētioris Machinæ Helioſcopicæ.

Ad haſce Obſervationes bini requiruntur Obſervatores.

Officium Coadjutoris.

Summâ cum voluptate tã Maculæ, quã Eclipſes Solares hâc ratione expediuntur.

appensi, obtinendam; prout jam in Selenographiâ nostrâ suo loco plenè commonstravimus.

Res flagitat, ut Machina Helioscopica suffulciatur.

Ne verò tota illa Machinula Helioscopica cum omni suo apparatu ferreo se se supinet, vel vectem *h*, simulque ipsum Telescopium, Globo insertum, nimio suo pondere vel incurvet, vel distorqueat, res flagitat, ut Coadjutor, cochlearum scilicet moderator statim initiò totam Machinulam à tergo phalangâ quâdam *o* suffulciat, immittendo scilicet alteram ejus extremitatem ad pavimentum inclinatè constituendo, sicque totum Instrumentum securè in vero suo situ, quoad volueris, conservabis. De cætero verò notes velim, cùm Orbiculus *g* satis sit amplus (ut ut sufficiat, diametrum ejus integrum tantùm pedem exæquare) quòd in hàc recentiori Machinulâ Helioscopicâ duplici vecte *h* & *l* opus habeas, alterâ scilicet breviori *l*, & alterâ longiori *h*, sicuti distinctè admodùm ex Icone patet, ut res fusiori declaratione haud indigeat. Et licet duplici hoc vecte Instrumentulum regatur, minimè tamen inde vel quicquam difficilior evadit directio, aut ipsa Observatio, quàm illo uno simplici vecte, sed æq; facilè omnia peraguntur; commotis enim binis illis cochleis, tam Orbiculi, quàm Globus versatilis cum suo tubo cedunt, ac se se ad nutum commovent.

Machina dicta duplici vecte regitur.

Machina hac ut planè nova, & Observationibus convenientissima est, sic sanè meretur aliquem locum inter præcipuum Astronomicum apparatum.

Hocce artificium quàm aptum & exquisitum sit, ad denotanda inprimis Solis Deliquia, non meum est hìc prolixè celebrare, sed alii, istud aliquando ad Observationes adhibituri, sine dubio, abundè agnoscent. Certo certior sanè sum, hanc methodum nemini hucusque adhuc (sit venia verbo) fuisse cognitam, multò minùs usitatam: ideoque omnibus Astrosophis, quibus Observationes nunquam in tam sublimi negotio nimis exquisitæ esse possunt, eam haud usque adeò fore ingratam spero, præprimis, si quævis rectè perceperint, ac singula ad typum & descriptionem hanc nostram, vel etiam in Selenographiâ nostrâ jam traditam, exstrui curaverint. Abrumpo igitur, me accingens ad Telescopia, Tubosque Opticos; quippe qui, velut ex dicendis abundè patebit, egregium suum usum in Rebus Astronomicis detegendis & contemplandis præbeant.

CAPUT

CAPUT XIX.

De quibusdam Telescopiis, eorumq́; Directionibus.

INitiò, Telescopio scilicet primùm invento, permirum minimè accidit, nonnullos, præsertim Philosophiæ Peripateticæ addictos, Tubis Opticis, Observationibusque, eorum ope detectis, parùm admodùm tribuentes esse repertos. Quippe & constructio & vires Tubospicillorum eo tempore paucissimis tantùm cognitæ erant, ac vix egregiũ aliquod Telescopium, Cœlestibus Contemplationibus sufficiens, in unius aut alterius incidebat manus. Nunc verò, cùm ubique in magnâ occurrant frequentiâ, ac nulli non Eruditorum optimè sit exploratum, quid inprimis longiora, & præ cæteris accuratiora circa facies Planetarum, phænomenaque Cœlestia præstent ac præstiterint; nihilo tamen seciùs etiam inter ipsos Eruditos unum aliquem adhuc inveniri Telescopiorum usurpationem in contemplatione Rerum Cœlestium deridentem, satis profectò demirari nequeo. Maximè verò, quòd etiamnum nonnulli Astrorum Periti (utpote inter alios Elias de Leonibus, Celeberrimæ Mariæ Cunitiæ, Tabularum Propitiarum Conditricis Maritus, alios ut modò præteream) in illâ hæreant opinione, quasi sæpiùs nobis fraudem faciant, imponant, fucumque vendant, iisque optimè Astronomiam carere posse, quemadmodùm ex illius literis ad me anno 1650, die 24 Januarii exaratis manifestum est. Nam, cùm in Selenographiâ Cap. 56, pag. 453 omninò asseveraverim: *Omnium planè Eclipsium, à quocunque observatarum, sine subsidio Telescopii peractarum fidem vacillare, nihilque certi ex iis hauriri posse, ut ut quàm accuratissimè videantur observatæ:* respondit dictus De Leonibus his verbis: *Reginam Artium Astronomiam, sicut sine Tubospicio inventa, tracta, culta, & exculta est, ita pro suâ perfectione jam Tubospicio minimè indigere, utpote quod per se nullius, vel minimæ Stellulæ situm quoad longitudinem & latitudinem ostendere, ne semidiametros Lunarium corrigere potest, curiosis solummodò quæstionibus Physicis, & Cosmographicis*

Olim aliquos extitisse Telescopiorũ cõtemptores; non adeò mirum est.

Et hoc nostro ævo nonnulli Telescopia floccifaciunt.

Elia de Leonibus sinistra de Telescopiis opinio.

ansam præbens etc. Atq; hoc primum est (pergit) *quæ Te amice admonere habui. Alterum est ipsa Telescopii fallacia. Cùm enim formalis ratio hujus Instrumenti sit doctâ fraude illudere & imponere oculis, quid quæso aliud, quàm visûs deceptionem ab eo exspectabimus.* In hunc ferè sensum loquitur quoque Franciscus Levera in Prodromo suo Astronomiæ restitutæ, & quidem contemptim de Telescopiis Lib. I. Cap. 3 (cùm fortè suis Hypothesibus prorsùs adversentur): *Ac proinde nec Venerem, nec Mercurium posse eclipsare, nec maculare Solem in aliquali ipsius particulâ. Quicquid per Telescopia senserint hâc ætate recentiores.* Item: *ut dictum est latè de hallucinatiis, quæ fiunt, & introducuntur in Republicâ literariâ per Telescopia circa apparentias in Sole ac in Lunâ & reliquis Planetis, nempe circa Maculas & Faculas.*

Francisc. Levera nimis acriter Telescopia pungit.

Ad hæc utique abundè affatim, rem longè aliter se se habere, respondere possemus; eosque potiùs egregiè elusos ac hallucinatos esse, imò toti Mundo Literato se se deridendos penè præbere: dum posterior inprimis adeò audacter edicere haud est veritus, nec Venerem, nec Mercurium posse unquam eclipsare Solem; quin-etiam omnes quasi Observationes, circa Maculas Solares, Lunares, aliorumq; Planetarum factas, non nisi meras esse illusiones & imposturas. Priori, Doctissimo videlicet Eliæ de Leonibus, eo jam tempore anno 1650, die 12 Febr. benè longis responsoriis literis satis superque obviam ivi; at alteri ad ista ridicula quicquam regerere planè supervacaneum esse duco. Etenim totus Orbis Literatus, & præsens, & futurus cōtrarium omninò sustinebit; imò licet unus aut alter hoc nostro ævo reperiatur, qui fortè magis contradicendi studio, ex præconceptâ Aristotelicâ opinione, quàm rei veritate, & scrupulosâ investigatione tales persuasiones in animo gerat; rursùs tamen sexcentos repertum iri puto, qui Telescopium illud adeò utile & admirandum Inventum nunquam satis verbis, laudibusq; nobiscum efferent, virtutesq; ejus, in detegendis illis sublimioribus hucusque planè absconditis rebus, extollent; prout illud ipsum Petrus Borellus in suâ Conspiciliorū Historiâ pag. 47 prolixiùs prosequitur: *Certè æternis honoribus digni sunt, qui rei tam Divinæ, & veritati propagandæ*

Quasi verò omnes mente capti fuissent, qui illas omnes Observationes peregerunt.

Maxima pars Eruditorum Telescopia in maximo semper habent pretio.

Petri Borelli de Tubospicillis sententia.

pagandæ utili invento primi incubuerunt, & porrò deinceps incumbent. Item: *Quantæ inde utilitates generi humano provenient, non ſatis eſt dicere.*

Teleſcopiis plurima ſanè explorata fuerunt, quæ olim Veteribus vix in mentẽ veniebant.

Equidem, quàm jejunè admodùm, priusquam Teleſcopia detecta atque exculta fuére, de plurimis rebus æthereis Veteres philoſophati ſunt? ut ne quidem viam Lacteam rectè cognoverint. In cujus, quæſo, cognitionem veniſſent Faculæ, Luculæ, Maculæ Solares, Lunaresque? quis ſibi unquam perſuaderi paſſus fuiſſet, plures quàm ſeptem adeſſe Errones, quorum nonnulli præter Lunam ſuas quoque habent viciſſitudines, luminisque patiuntur incrementa & decrementa, inprimis aliquem, utpote Saturnum, admirandâ, ratione annuli ſui, quo nunquam non cingitur, & in quo liberrimè ſuper axem circumvolvitur, facie apparere. Quis unquam adeò præcisè Eclipſes Luminarium, Occultationesque Siderum, Jovis, Saturniq; Comites, Maculasq; Jovis, Martisque, reliqua ut taceam, obſervasſet ac detexisſet. Ultra hæc, quàm admiranda & abſcondita, prout toti Orbi innotuit, inprimis ab Illuſt. Societatibus Noſtris Regiis in Phyſicis, Medicinâ, Rebusque Naturalibus, plurimis videlicet animalculis, herbis, floribus, metallis nuper detecta & explorata ſunt, quæ hactenus ne quidem per ſomnium nobis in mentem veniſſent, beneficio nimirùm illius præſtantiſſimi Microſcopii, ex Teleſcopio prognati; per quod magna illa Dei Opera magis magisque in Majorem Sui Nominis Gloriam deteguntur, præprimis fores ad abyſſum Divinæ Sapientiæ plus plusque panduntur, quam per tranſennam quaſi inſpicere hactenus tantùm nobis obtigit. Idcircò iterum iterumque largiendum, niſi Ægyptiis cæciores eſſe velimus, quòd Deo O. M. immortales debeamus gratias pro detecto illo Teleſcopio, cujus ope plurimæ Scientiæ indies creſcunt, imò eò majora capient incrementa, quò ampliùs Tuborum Opticorum augeatur perfectio. Id quod utique progreſſu temporis, adſpirante Divino Numine, fieri etiam poſſe magna ſpes affulget. Quandoquidem ab ipſo exordio, quo Tuboſpicilla primùm prodierunt, hucusque in annos ferè ſingulos nimiùm quantùm

Haud pauca ope Microſcopii etiam detecta ſunt.

Habemus ſanè, cur Deo gratias agamus pro eximiâ illâ Teleſcopiorum inventione.

Auctor ſibi perſuadet, Teleſcopia poſſe ſucceſſu temporis reddi perfectiora.

facta fuerunt abſolutiora. Initiò conſtruebantur tantummodò longitudine aliquot digitorum, unius aut alterius pedis; dein ad 4 5 & 6 ped. ea elaborarunt: at elapſis aliquot annis, Teleſcopia ex diverſiſſimis lentibus longitudine 12 20 30 40 50 & 60 ped. fuerunt compoſita. Primùm alterâ convexâ, alterâ concavâ lente conſtabant; poſtmodùm verò ex tribus, quatuor, imò quinque convexis ea adornarunt: at nunc inter cætera quoddam 140 pedum poſſideo. Univerſa autem Teleſcopia, quò lentibus nitidioribus, perfectioribus, ex majori ſphæræ ſegmento elaboratis, objectivis nimirùm conſtant, eò Objecta clariùs, accuratiùſque exhibent, ac magis amplificant. Verùm hiſce nondum acquieſcimus, ſed omni ope allaboratur, quò poſſimus illa adhuc reddere perfectiora, & quidem eatenus contrahere, ut breviora eundem, quem longiora, effectum producant.

Indies allaboratur, quò Teleſcopia poſſint reddi abſolutiora.

Auctor haud propoſuit hâc vice integrũ libellũ de expolitione lentium componere.

De quibus plurima dicenda & ſcribenda haberem, ſi inſtituti noſtri ratio id permitteret, atque de universâ Teleſcopiorum ſtructurâ, lentium politurâ, omnibuſque eò ſpectantibus rebus Opus quoddam abſolutum edere conſtituiſſem; at verò iſta omnia ex compoſito hâc vice agere, non meum eſt propoſitum, atque ideò etiam his multùm immorari nolo, ſed breviter tantùm Teleſcopia noſtra aut manu noſtrâ expolita, aut aliorum Præſtantiſſimorum Artificum operâ confecta delibare decrevimus; inprimis verò, quâ ratione eorum tubi ſint exſtructi, quomodo à nobis ad Sidera exponantur, dirigantur, qualem apparatum pro cujusvis Tubi longitudine, ad ſingula eò promptiùs exequenda, ſingulari & convenientiſſimo artificio adornaverim, ut quivis etiam omnium longiſſimi ac ponderoſiſſimi Tubi à quolibet, etiam harum rerum prorsùs ignaro, quàm promptiſſimè ac leviſſimè commoveri, attolli, demitti ac quaquaversùm regi nonnequeant.

Sed ſolummodò, quomodo ad Obſervationes exponi & dirigi debeant.

Cœleſtium Rerum Metatoribus maximè etiam exquiſitis Teleſcopiis opus eſt.

Cùm igitur indubitatum omninò ſit Aſtronomis, præ aliis Uraniam penitiùs excolere, Cœlumque introſpicere deſiderantibus, non ſolùm diverſiſſimis Organis Aſtronomicis, utpote Quadrantibus, Sextantibus, Octantibus, ac

hujus

Fig. X

hujus g
ſculo vi
ra phæn
ſtantisſi
rint exc
perficie
Obſerv
bus parc
quos po
argento
re parab
curâ art
etiam, p
ris conſi
Teleſcop
petentib
offerrem

Prior
nes Macu
decim pe
quantò lo
erit. Se
commom
culâ ad A
ſe, Tub
quædam
Idcircò i
lucidiùs
pedum i
que om
Rerum li
quomodo
dus, ador
Opticaru
ſingula at
vè hâc eti
ctilem no

hujus generis aliis (qualia, Benevole Lector, ex hocce opusculo vidisti) sed omninò etiam, ad sublimiora & abstrusiora phænomena Ætherea contemplanda & detegenda, præstantissimis Telescopiis omninò opus esse; quæ quò fuerint excellentiora, eò majora & accuratiora obtinebis & perficies. Quamobrem omnibus quoque viribus ab ipso Observationum nostrarum initio hucusque, nullis sumptibus parcens, annixus sum, ut mihi quoque Tubos Opticos, quos possem, omnium exquisitissimos compararem, & qui argento non poterant, tandem manibus nostris atque sudore parabantur. Sic ut statim ab ipsâ adolescentiâ summâ curâ artem istam lentes expoliendi aggressus fuerim, eâque etiam, priusquam illam rectè didicerim, plurimum temporis consumpserim. Construxi autem eo tempore plurima Telescopia, tam in usum nostrum, quàm ut jubentibus & petentibus Mecænatibus, Fautoribus ac Amicis ea decenter offerrem, ac lubenti animo concederem.

Auctor maximoperè etiam allaboravit, ut omni modo excellentes sibi compararet Tubos Opticos.

Plurimas lẽtes ipse manu suâ expolivit, construxit.

Priora omnium, quæ adornavi, & quibus Observationes Macularum Lunarium peregi, longitudine sex & duodecim pedum tantummodò erant; deinceps successivè aliquantò longiora construxi, uti mox pleniùs percipiendum erit. Sed ut ad rem ipsam deveniamus, hâc vice non nisi commonstrare mecum constitui, quomodo Tubi illi in Speculâ ad Astra exponantur; meq; non minùs operam dedisse, Tubospicillis, quàm reliquis illis Instrumentis notatu quædam digna, Rei Literariæ bono, suscipere ac perficere. Idcircò in gratiam Astrophilorum, remque ipsam ut eò dilucidiùs proponerem, primùm breviores Tubos 8, 12 & 20 pedum in adjuncto Iconismo exhibui; ex quo etiam absque omni ulteriori descriptione harum Mechanicarum Rerum licet mediocriter tantùm imbuti facilè intelligent, quomodo quisque Tubus pro longitudine suâ construendus, adornandus, ac aptè est regendus. Attamen Tyronum Opticarum Rerum planè rudiorum gratiâ paucis omnia & singula attingam. Quò pariter elucescat, quâ viâ successivè hâc etiam in parte progressus fuerim, quomodo supellectilem nostram, Tubosque ipsos paullatim melioraverim, ac

Quibus Telescopiis Maculas Lunares Auctor rimatus est.

Ut reliquis Organis Astronomicis, sic quoq; Tubis nunquam non Observationes Auctor peregit.

Quâ viâ Telescopia regantur.

Adminicula Tubos quosvis commovendi & regendi

gendi indies perfectiora reddita sunt.

ac indies convenientiora, eò promptiùs, aptiùsq; eos commovendi & regendi detexerim. Ne non Tu, aliiq; Rerum Cœlestium Metatores progressu temporis pariter annitamini, omnemque, ad ista omnia, à nobis hìc exhibita, adhuc promptiora & absolutiora reddenda, moveatis lapidem: quemadmodum nullus planè dubito, succedentibus annis equidem inveniri quædam posse præstantiora.

Quale fulcrum Auctor olim Tubis admovit.

Primò peculiare Fulcrum anno jam 1647 in Selenographiâ nostrâ pag. 40 exhibui; nimirùm, quomodo beneficio cujusdam sustentaculi, quatuor suis pedibus in Fulcro decussatim ordinato insistentis, nonnulli Tubi, duodecim pedes non excedentes, commodissimè ad Astra exponi, ac quaquaversùm in omni altitudine dirigi nonnequeant: prout etiam principiò felici successu ad Lunam, Joviales, Planetas, Fixasque à me tentatum est. Simili penè modo etiam absque Pedestali Tubos illos direximus, imponendo solummodò sustentaculum ligno cuidam tereti, quod loco Fulcri ad Sepimentum, aut Loricam Speculæ tenaculo quodam, cuneis ferreis adstricto, affigitur; sicuti ex Figurâ X ad *a* videre est. Quo Fulcimento pro directionibus Tuborum adhucdum uti poteris, si aptiora Tibi haud sunt ad manus.

Tubi aliquãtò longiores quomodo ad Sidera exponantur.

Secundò, si quando verò Tubus quindecim circiter pedum, ut ad *b* patet, est exponendus, tum illum ligno cuidam explanato, ac partim ab uno latere pro ratione latitudinis & rotunditatis illius Tubi excavato impono, ac ligamentis, ut in eo firmiter undiquaq; quiescere, ac se minimè pandare possit, annecto. Deinceps statumen quadratum ligneum, ab uno latere plurimis foraminibus quadratis inditis, ad rationem videlicet sellarum nostrarum cessilium, quarum sæpiùs meminimus, etiam pag. 228 Cap. XI descripsimus, huic statumini, ad Loricam nobis usitato modo affixo, aptatur transversum Fulcimentum cessile cum suâ offendice, ad instar illius sellæ versatilis, cujus typum in præcedenti Iconismo melioris intellectûs gratiâ apposuimus; quod Fulcimentum, laxatâ offendice, nunc attollitur, nunc demittitur, pro cujusvis phænomeni altitudine,

quo

quo loco confeſtim immobile ſponte ſuâ conſiſtit, & quidem adeò validè, ac ſi funiculis illud ſtatumini adſtrinxiſſes. Huic nunc transverſo Fulcimento cesſili imponitur Teleſcopium cum ſuo ſubjecto asſere, unâ extremitate lentem objectivam gerente; alterâ verò necesſe eſt Tubi extremitas ut in ſcamno cesſili, duobus rotundis ſtatuminibus ſive columnis ſtriatis, ſuisque pericochleis adornato, quod ſuo loco, cumprimis ſuperiori Capite, nec non in Selenogr. noſtrâ Cap. V pag. 101 jam plenè deſcriptum, etiam in ſuperiori Figurâ W delineatum dedimus, quieſcat; quò dicta Tubi extremitas ad Obſervatoris oculum pro re natâ, beneficio utriusque pericochleæ paullatim elevari ac rursùs deprimi, atque ſic ad unguem convenientisſimè ad quodvis objectum dirigi posſit, & hoc modo Obſervatores aut commodisſimè ſtando, aut ſedendo, ope ſellarum noſtrarum cesſilium, Obſervationes quasvis peragere in manu habeant.

Scamnum cesſile.

Corpus autem Tubi ipſum ex levioribus & ſubtilioribus plurimis tubulis ligneis tornatis conſtat, quorum poſteriores partes, ad lentem ocularem extrahendo & immittendo, nunc pro quarumcunque lentium diſtantiâ prolongari, nunc abbreviari aptè posſunt. Nonnunquam tamen etiam Tubi iſti ex lamellis ſtanno ſuperinductis conficiuntur, imò etiam ex chartâ crasſiori, ut partes omnes eò promptiùs inſerendo & eripiendo ſe ſe excipere, atque Tubi eò commodiùs coarctari & dilatari queant, tum portatu & translatu eò ſint aptiores. Verùm hujus generis canales, ſi conſtant nempe ex talibus diverſisſimis tubulis cesſilibus atque partibus, hâc rursùs incommoditate laborant, ut procliviter ſe inflectant ac diſtorqueant; unde radii viſivi mirum in modum confunduntur, ut nihil quicquam accurati, utut lentes alioqui ſint omnium præſtantisſimæ, deprehendatur, ob refractiones radiorum, quæ ex lentium diſtorſione introducuntur. Huic malo tamen ſubvenitur, ſi iſtis Tubis papyraceis, vel ex lamellis, & quidem diverſisſimis partibus diductilibus confectis, explanatum quoddam lignum, ſive asſerculum ſatis crasſum pari longitudine

Conſtructio nonnullorum Tuborum.

integri illius Telescopii substernas, illisque annectas, sicque omnem tubulorum incurvationem & distorsionem optimè evitabis, ut etiam omnium subtiliores canales securè admodùm tractare valeas; hâc tamen conditione, si Telescopia 15 vel 18 pedes non superent: secùs profectò ratione asseris ponderosioris substrati minùs fiunt tractabilia. Suasor ergo sum, ut alio modo dirigendi, nunc describendo utaris.

Alius modus Telescopia dirigendi.

Tertiò, in superiori Schemate ad *d* benè proceram phalangam, sive arbusculam itidem ad Loricam Speculæ eo loco, quo Observationes tum exposcunt, erexi, ad cujus verticem affixam vides trochleam, atque per eam funiculum requisitæ crassitudinis & longitudinis traductum; quo ad Tubum annexo, commodissimè Tibi, quantæcunque etiam sit ponderis, dummodò non 18 vel 20 pedes excedat, eum attollere ac dirigere licet, sed adhibito certo quodam Sustentaculo, tripodi *e* inserto. Construitur autem hâc ratione: ad lignum teres perforatum tria Fulcra in cardine volubili, uti ad *e* conspicitur, ad eò firmiùs subsistendum, affigantur; deinde aliud lignum teres *f* aliquantò subtilius, trium vel quatuor pedum, armetur lamellâ chalybeâ dentatâ ab unâ extremitate ad alteram, atque sic foramini ligni illius robustioris, quod suis tribus pedibus innititur, inseratur; foramen autem hocce à fronte, seu parte superiori lamellâ explanatâ pariter perforatâ, adjecto sufflamine, munitum est, quò dictum sustentaculum, columellâ suâ longiori dentatâ trajectum, in quavis altitudine inhiberi, atque sufflamine seu offendice, ad dentes lamellæ longioris ligni teretis incidente, absque omni titubatione firmiter sustineri possit. Sustentaculum hocce itaque tripedaneum ad quamvis Telescopiorum directionem extrahendo diducere, & intromittendo, prout ex Schemate *e* patet, contrahere poteris. Qui modus dirigendi, ut ut videatur levioris constructionis, non usque adeò tamen ineptus est; cùm Tubi Optici alioquin etiam graviores omni sede promptissimè ac levissimè commoveantur (præprimis, si funiculum ad centrum gravitatis propè adstrinxeris) quin-etiam in di-

Peculiare sustentaculum tripedaneum cessile.

ĉto

cto ſuſtentaculo, in iſto ſcilicet decusſatim columellæ ſerratæ affixo ligno, ſuâ projecturâ gaudente, firmiter quieſcant, nec non horſum prorſum regantur, immoto licet toto tripode. Quæ res cùm ſit pro inſtituendis Obſervationibus admodùm utilis & conveniens, haud dubito, quin hæc Tuborum directio nemini non Opticarum Rerum Cultori arrideat; præprimis, quoniam nec graviori, nec ſumptuoſo apparatu opus habet, ſed facilimo negotio à quolibet comparatur.

Quartò, quando verò prolixiores Tubi ad phænomena adhibendi ſunt, 25 videlicet 30 & 35 ped. aliam ſingularem haud ita pridem à nobis excogitatam Machinam adhibemus; cujus ope quosvis etiam Tubos proceriſſimos, maximique oneris, multas licet manus poſcentes, nullo ferè labore, unâ manu oppidò quàm leviſſimè & promptiſſimè attollere & dirigere in Tuâ habes poteſtate, imò procliviùs ac convenientiùs adhuc, quàm priores illos Tubos minores & longè leviores. Machinam autem illam, ſeu potiùs artificium illud (quod jure hoc nomine ob egregium ejus uſum inſignitur) pariter in præcedenti Deſignatione W, melioris intellectûs gratiâ, delineatum dedimus. Opus autem eſt, ut proceriorem & craſſiorem paullò arborem ad Loricam Sepimenti, cùm Tubus hicce aliquantò etiam ſit prolixior & gravior, conſtituas, cujus atque trochlearum quarundam adminiculo Tubus attollendus eſt. Ipſe verò canalis ex quatuor integris asſerculis æq; latis, altisve conſtruitur, ut non niſi circa extremitatem ad oculũ, ope alicujus tubuli diductilis, quemadmodùm deinceps pleniùs, prolongari ac rursùs contrahi posſit. Præterea ad hunc canalem ligneum funem laxiorem *n h o* eâ ratione, ut vides, annecto, quò ſe inter elevandum ad *h*, ubi per trochleam ductus, extendere queat; hoc pacto enim Tubus, in duobus videlicet locis ad *n* & *o* ita adſtrictus, minùs ſe incurvat, quàm ſi circa medium in uno ſolo puncto *x* fune ſimplici esſet alligatus. Nam pars funiculi *n h* & *h o* ſunt inſtar tenaculorum, ponderoſitati canalis ſubvenientium. Adhæc, ad trochleam *h* annecte aliam trochleam *g*, pariter ad

Quosvis lõgisſimos Tubos dirigendi ratio.

Constructio Canalis.

apicem arboris z, per quas alius funis aliquantò crasſior ductarius duplicatò trajicitur, ut totum Teleſcopium eò procliviùs, leviùsque attollatur; quippe funis ductarius quò per plures orbiculos tranſit, eò minori potentiâ, docente Staticâ, pondus dirigitur.

Cùm igitur canalis hicce totus ex integris aſſerculis formâ quadratâ conſtructus ſit, haud ſe ſe adeò facilè inflectere poteſt; præprimis, quoniam ex duobus diverſis ab invicem benè remotis locis, ubi vis major, funiculus *n b o* annexus eſt. Hincque eodem canali ſemel ad libellam conſtructo, non eſt quod vereamur, ſucceſſu temporis poſſe curvaturam aliquam contrahere, ſed rectitudinem ſuam optimè nunquam non retinebit. Quia verò quodlibet Teleſcopium ſingulares ſuos ductus poſcit, ideoque peculiarem tubulum *m* unius & dimidii penè pedis papyraceum, ſive coriaceum, annulo ſtriato compoſitum, extremitati canalis *r* adſtrinxi, quo ſcilicet tubulo plerunque duo convexa vitra aſſervantur (ſi nempe Teleſcopium ex tribus lentibus conſtat) major lens, & planior ad *p*, & minor gibboſior ad *q* reſidet. Ne autem fractis ex improviſo annulis ſpiratim ſtriatis ad *p* & *l*, quibus ad canalem *r* tubulus hicce *m* adſtrictus eſt, facilè decidat, lenteſque frangantur, quatuor ligamentis inſuper coriaceis, ope totidem fibularum, dictum tubulum *m* ad canalem *r* alligavimus; quibus adjutoriis omnes caſus fortuitos, tubulum, lenteſque inſertas frangendi abundè præcavimus.

Canali quadrato tubulus affigẽdus eſt.

Teleſcopio itaque eatenus adornato, ac in altum ſublato, opus etiam eſt Fulcro quodam; ſed loco illius ſcamni ſtatuminibus duobus erectis ſpirarum tortilium ſculpturâ confecti *b*, atque tripedis *e*, aliam planè Machinam, ſive menſam Teleſcopicam verſatilem adinvenimus; quæ quidem primâ fronte vix Tibi id promittere videbitur, quod re ipsâ egregiè, etiam in omnium maximis Tubis, licet centum & ampliùs pedes excedant, ſupra omnem ſpem Tuam præſtat. Ideoque meretur, ut ea ipſa menſa Teleſcopica quoad ſingulas partes plenè ac diſtinctè deſcriberetur; verùm, cùm præcedens Iconiſmus ob plurimas ibidem jam

Menſa Teleſcopica verſatilis.

jam delineatas res diverſisſimas id minimè permittat, differamus id laboris in proximam Tabellam Y, & ſubſequens Caput XX, ubi eadem Machina, ejusq; totus apparatus dilucidiùs adumbrari, ac etiam conſequenter pleniùs deſcribi & declarari posſunt. Nunc in genere tantùm quædam, quantum permittitur, quò res eò clariùs pòſtmodùm proponere liceat, delibabimus. Ex ſuperiori itaque Icone manifeſtum eſt, ſuper Tabulam vel Menſam, quatuor pedibus inſiſtentem, ſedeculam ex duobus erectis ſtatuminibus ſuper baſin ſcilicet ligneam *t* esſe erectam. Quæ ſedecula inter duas ſecuriculas in peculiari baſi ligneâ mobilis eſt; utraque enim baſis cochleâ quâdam, per centrum trajectâ, ac pericochleâ ſuperinditâ priùs conjunguntur; deinde aliâ quâdam cochleâ perpetuâ *u* promptisſimè horſum prorſum commoventur. Intra hanc ſedeculam, inter illa nimirùm bina erecta ſtatumina quadratus ille tubus ligneus, exempto priùs ſuperiori tenaculo transverſo, immittitur. Poſteà clauſo rursùs illo tenaculo, atque appensâ ad illud parvulâ trochleâ, duplici orbiculo gaudente, nec non alterâ planè ſimili ad Tubum *r*, funiculoque quadriplicatò per quatuor illos orbiculos ducto, annexoque ponduſculo *s* ad extremitatem funiculi in promptu eſt, etiam omnium ponderoſisſimum, maximumque Teleſcopium (cùm in centro quaſi gravitatis ad erectam arborem quieſcat, ubi pondera vel minimâ potentiâ reguntur) quàm levisſimè commovere. Id quod autem eatenus aggredimur: apprehenſo ſcilicet ſiniſtrâ manu funiculo *s*, atque dextrâ cochleâ perpetuâ *u* conversâ. Nam illo funiculo Tubum ex nutu tollere & demittere, cochleâ verò perenni ſecundùm Horizontis ductum huc illuc deducere posſumus; & quidem adeò promptè, leniter & velociter, ut motum ne quidem ſentiamus, manente Tubo in quâvis directione & altitudine protinùs immoto, absque omni vacillatione ac titubatione. Atque ſic quodvis minutisſimum objectum in momento deprehendes, ac asſiduè quoque, quoad volueris, conſervabis: id quod ſanè maximis Tubis confeſtim deprehendere res magni eſt momenti. Hoc ipſum autem

Conſtructio Machinæ modò dictæ.

Quâ ratione hujus Machinæ beneficio etiam omnium maximi Tubi quàm facilimè regantur.

Quo artificio quodvis objectum uno oculi ſtatim ictu proceriſſimis Tubis inveniamus.

eò procliviùs obtinendum, singulari invento, quanquam rudiori & planiori utor. Nimirùm tria vel quatuor subtilia ligilla explanata æque crassa unius pollicis, ac æque longa octo vel decem poll. ad superficiem tegumenti illius Tubi quadrati æque lati, ut ad *y x* & *vv* vides, cochleis affixi, quò illa ad ductum Tubi ita disponere possis, ne ulli, quando Tubus adimitur & asservatur, sint impedimento; in directionibus verò extrorsùm cuspides versùs orthogonaliter convertere, ut minimùm ad sex, septemve poll. universa ligilla promineant. Hincque, cùm à Tubi latere dicta ligilla cuspidibus æquidistent, Tubusque ipse æque etiam sit latus, non nisi ad cuspides ligillorum *vv x y* uno oculo Stellam versùs, quam observare intendis, collineare opus habes (ac si essent certa Instrumentorum Pinnacidia ejus gratiâ affixa) Tubumque tam funiculo, quàm cochleâ perenni eousque dirigere, donec omnes ligillorum cuspides cum Stellâ in eâdem rectâ deprehendas lineâ; quo peracto Stellam ipsam in Tubo optimè habebis conspicuam, poterisque eam eousque, quoad volueris, in eo conservare, funiculi scilicet, cochleæque perpetuæ, ut suprà monuimus, ductu ac regimine.

Adminiculum hocce videtur quidem satis rude, sed operi admodùm est conveniens.

Quâ ratione lens objectiva Tubo inferatur.

Ad postremum admonendum etiam censeo, quâ ratione lens objectiva in hunc Tubum quadrangularem inferenda sit. Quò autem id eò commodiùs fieri possit, tegumentum Tubi ita adornatum est, ut pars quædam circa extremitatem inter *y* & *n* aperiri possit, quâ apertâ, cistella quadrata *i*, in quâ lens convexa *k* adminiculo quadrangularis asserculi excavati reposita est, intromittitur, & quidem ad debitam lentium distantiam; quam nisi in antecessum benè cognitam habeas, necessum est, ut intercapedinem illam huc illuc cistellam commovendo diligentissimè inquiras; secùs profectò Telescopio illo nihil quicquam accurati administrabis. At vitra ocularia, uti monuimus, tubulo *m* inclusa sunt; tubulus verò hicce, priusquam canali aptatur, annulus benè largus ligneus *l* ad extremitatem exteriorem striis prominentibus tornatis foramini rotundo canalis adr inserendus, ac quatuor ligneis claviculis, ne exeat, vel titubet,

Vitra ocularia peculiari tubulo ductuli asservantur.

bet, affigendus eſt; ut iſte tubulus beneficio annuli ſui, ad extremitatem *p* affixi, & à parte interiori (coronæ prominentis) ſpiratim ſtriati, ad priorem annulum largiorem *l* canali aptatum convertendo adſtringi, & poſtmodùm, uti jam ſuprà tetigimus, ligamentis illis quatuor coriaceis inſuper annecti poſſit; ne impulſu aliquo facilè dejiciatur, lenteſque adeò pretioſæ, velut in illis longioribus, ac maximis Tubis requiruntur, frangantur. Et tantùm quoque de mediocribus iſtis Teleſcopiis, eorumque ſupellectili dixiſſe ſufficiat; nunc majores noſtros Tubos Opticos 50 & 60 ped. contemplemur.

CAPUT XX.
De Tubi Optici ſexaginta pedum Conſtructione & Directione.

QUoniam ergò extra omnem ſit controverſiam, longiora Teleſcopia, ſi hâc cognitâ ratione optimè ſint conſtructa, tum lentes eorum debitam & abſolutam obtineant ſectionem, nec non inter ſe probè combinatæ, plùs circa Obſervationes poſſe, quàm breviora. Ideoque nihil ferè à plurimis annis habui potius, nullis planè ſumptibus parcendis, ut non ſolùm nonnulla hujus generis excellentiora manu noſtrâ, ſed quoque operâ aliorum præſtantiſſimorum Artificum confecta mihi compararem: ut adeò diverſiſſima, tam 30 40 50, imò 60 70 & 140 ped. longa Tuboſpicilla non leviori ſanè labore ac pretio, tam duabus, tribus, quatuor, quàm quinque lentibus convexis auſpicatò obtinuerim. Quæ quantæ ſint virtutis, & quid in detegendis Cœli phænomenis efficiant, non eſt res hujus loci pluribus commemorare; cùm Obſervationes ipſæ abundè ſatis loquantur. Famâ quidem traditur, tantæ longitudinis Tubos Opticos 60 & 70 pedum paſſim inveniri; ſed, quouſque mihi innotuit, ſi ſummùm duos excipias, vix alii quidam, commodiſſimis regendi adjutoriis inſtructi, ad Aſtra cum fructu aliquo & ſucceſſu hucuſq; ſunt adhibiti, nec etiamnum adhibentur: pleriq; eorum non niſi 17 20 30 & 36 ſunt

Auctor maximè operam dedit, ut ſibi omnium præſtantiſſima compararet Teleſcopia.

Longiſſimi Tubi Optici 60 & 70 ped. non ubivis ſunt obviam.

ſunt pedum, ſive 36 45 vel 54 palm. quibus Aſtroſophi Sidera contemplantur ac ſcrutantur.

Quales Tubos ſive canales, qualemque apparatum ad directionem Auctor conſtruxerit.

Elaboratis itaque ac comparatis ejusmodi probæ notæ lentibus 50 60 70 ped. ut modò dicebam, operam quoq; dedi ſedulam, quò mihi pariter convenientisſimos Tubos, ſive canales, tum aptisſimam conſtruerem Machinam; & quidem tales, quos commodè unius aut alterius auxilio ſine magno labore, moleſtiâque in ſuperiori ædium mearum Obſervatorio exponere, regere & dirigere liceret. Quod ut eò promptiùs ſuccederet, benè crasſam & proceram arborem, more ſolito, ad Loricam Sepimenti erexi, cuneisque ſuis ferreis adſtrinxi. Tubus verò ipſe, prout Anglis, ni fallor, uſu etiam venit, ex duabus partibus, atque gracilioribus asſerculis abiegnis conſtat & componitur; in reliquo verò apparatu haud parum diſcedimus: cùm ipsâ praxi, rem aliquantò promptiùs & convenientiùs tractari posſe, deprehenderim ac didicerim.

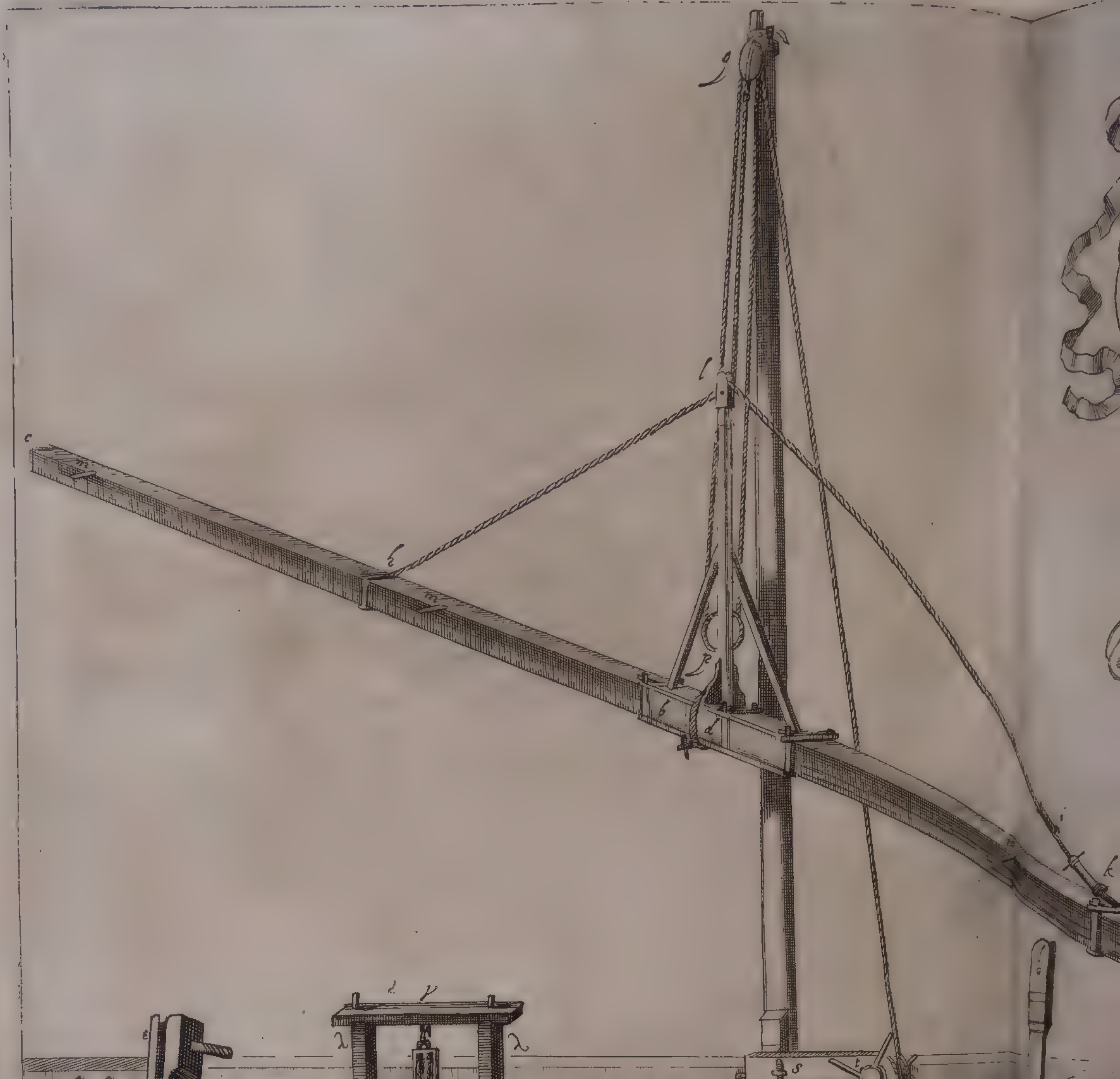
Structura ipſius Tubi 60 pedum.

Quælibet autem quadrati hujus canalis pars 30 ped. conſtat, ab *a* videlicet ad *b*, vel à *b* ad *c*; latitudo verò interior eſt novem ferè pollicum, & quidem ab unâ extremitate ad aliam æqualis. Præterea à parte interiori, in diſtantiâ ſcilicet trium, vel ſummùm quatuor ped., asſerculi quadrati largo foramine lateribus ad angulum normalem validè agglutinati ſunt; tam ad Tubum eò firmiùs corroborandum, quàm lumen ſuperfluum ab Obſervatoris oculo prohibendum.

Quomodo Tubi partes combinandæ ſunt.

Cæterùm, hæ duæ Tubi partes necesſe eſt ut debitè conjungantur, & quidem adeò exquiſitè ad libellam, ne vel minimam patiantur curvaturam; ſecùs profectò Tibi per ſingula interiora foramina neutiquam rectâ transſpicere licebit. Proinde robuſtisſimam ciſtam ex crasſiuſculis asſeribus itidem abiegnis, formâ quadratâ oblongam octo vel novem penè ped. fieri feci, ac circumcircà prævalidis tenaculis ferreis, ne ſe ſe vel quicquam dilatare, nedú dehiſcere, aut diſrumpere queat, muniri curavi. In hanc ciſtam *d* appoſitæ Deſignationis Y, utriusque partis alterâ extremitate inſeritur; ſed necesſe, ut canales omnimodè exquiſitè ciſtæ ſint aptati ac adæquati, ut nihil quicquam in

eâ



A Steck delin. Fig. Y.

T. Saal Sculps.

eâ vacillent ac titubent, ſed ab omni parte, quousq́ue ciſtæ immisſi ſunt, ſtrictè adhæreant. Deinde canales iſti, in ciſtam immisſi, operculo *ff*, cui inſiſtit ſtatumen *l*, duobus anteridibus roboratum, ut ſitum ſuum erectum orthogonalem validè conſervet, teguntur, ſimul quatuor ferreis robuſtisſimis repagulis ad ipſam ciſtam *d*, adminiculo quatuor illorum tenaculorum (quibus ciſta, ut ſuprà dicebam, eſt munita) ac octo cuneorum itidem ferreorum, ut binæ illæ Tubi partes nequaquam disjungi, nec ſeparari, nec ſe commovere ullo pacto posſint, firmisſimè conſtringuntur.

Tubi extremitates rudente cõſtringuntur.

Ad extremitatem ſtatuminis *l* orbiculus, circa axem volubilis, ſuper quem rudens ducitur, inſertus eſt, cujus altera extremitas ad *h* tenaculum ferreum annectitur; ad alteram verò extremitatem *i* cochlea benè robuſta alligata eſt, quæ in pericochleam ſive thecam *k*, ab interiori parte ſpiratim ſtriatam, ad uncum appenſam inſeritur, & eò usq́ue, donec rudens *h l i* valenter ſit extenſus, convolvitur; eo quidem fine, quò totus Tubus ad lineam omninò rectam deduci, ac in rectitudine firmiter conſervari nonnequeat. Nam, niſi hunc rudentem eâ ratione Tubo huic 60 pedes longo applices, nullo profectò ſucceſſu elevatur, regitur & dirigitur, ſed è contrario facilè evidentem contrahit curvaturam, ut nequaquam tranſpiciendi detur facultas, licet ex robuſtisſimis asſeribus canalis iſte ſit combinatus, ſi nimirùm ſolummodò circa medium *p* ſuſpendi debeat; imò, ut facilè intelligitur, prorsùs frangeretur.

Quomodo cognoſcas, Tubum eſſe in lineâ rectâ omninò extenſum.

Quò autem è veſtigio non neſcias, an Tubus in lineâ planè rectâ conſiſtat (etiamſi non tranſpicias) atque in directione nec in exceſſu, nec defectu pecces; ideoq́ue quatuor vicisſim ligilla (ut in ſuperiori illo Tubo 20 ped. factum eſt) ejusdem omninò longitudinis ad canalis tegumentũ cochleis *m m m m* affixi: quorum cuſpides niſi prorsùs in lineâ rectâ reperiantur, Tubum ſe ſe incurvare certum eſt indicium. Hincq; rudens beneficio cochleæ ſtriatæ *i k* aut laxandus, aut conſtringendus; laxandus quidem, ſi duo ligilla extrema reliquis duobus intermediis altiora videantur; rursùs conſtringendus, ſi extrema duo humili-

Etſi incurvetur, quomodo rectificandus.

ora exiſtant; atque hoc pacto totum huncce Tubum, ſive Machinam hanc gravisſimam, ut ut ad 20 ped. longior eſſet, ad libellam usque ad exemplũ rectificare ac dirigere datur. Fundamentum hujus rei quilibet Mechanicus facilè intelliget; nimirùm ſtatumen *l*, ciſtæ firmiter inſiſtens, multùm huic directioni tribuere. Nam, dum Tubus ad *h* & *k* attrahitur & elevatur, pars intermedia *b*, ut eò procliviùs totus canalis ad rectitudinem redigatur, ope ſtatuminis *l* deprimitur. Sed momentum in eo poſitum eſt, ut longitudo ſtatuminis *l* conveniat Tubo, & præprimis diſtantiæ *h k*, tum extremitates rudentis *h* & *i* debito loco ad canalem ſint affixæ. Etenim niſi hæc omnia benè obſerves, omnis labor erit fruſtraneus, & non niſi maximo labore, tœdioque totum Tubum gubernabis.

De anginâ canalis.

Porrò, conjunctis itaque his duabus Tubi partibus, nec non rudente *h l k* ſuper ſtatumen, ejusque orbiculum *l* debitè ducto, ac ſufficienter extenſo, mos mihi olim erat, priusquam canalem attollerem, ut priùs anginam *n*, ex duobus ligneis ſtatuminibus ac robuſtisſimo ferreo tenaculo incurvato conſtructam, fortisſimo axi ferreo, ciſtæ *d* ſubjacenti, applicarem; eâ gratiâ, ut totum Teleſcopium, beneficio hujus anginæ ſive trutinæ, ejusque annuli volubilis, fune posſet attolli. Nam, ut rem rectè concipias, totus Tubus eſt quaſi ſcapus, & *l* ſtatumen erectum examen bilancis, ſicque *n* angina eſt. Atque hâc ratione hunc procerisſimum Tubum inſtar bilancis (cùm in æquilibrio pariter ad axem *d* quieſcat) promptum Tibi erit, quàm promptisſimè ac levisſimè, dum elevatus eſt, regere ac dirigere.

Tubus hicce cum lance comparatur.

Angina in quibusdã obſta Obſervationibus.

Quæ elevandi & commovendi ratio haud quidem adeò eſt abſona; ſed certâ tamẽ quâdam incommoditate, Obſervationibus valdè inconveniente, laborat: nimirùm, cùm angina hæc *n* necesſum habeat, ut ſit decem ped. alta, ut examen bilancis *l*, quod minimùm novem ped. æquat, liberè per illam ſe ſe agitare posſit, hincque nullo tempore totum Teleſcopium non niſi ad annulum *n*, & ſuperiorem anginæ partem attollere licet, donec ſcilicet trochlea ſuperior, extremitati

tremitati arboris appenſa, cum annulo *n*, vel ejus appenſa trochlea ſe ſe attingant; ſic ut totus Tubus ad 12, imò 15 pedes minùs in altum deduci poſſit: atque ſic eâ ratione phænomena vix ad 30 Grad. alta, licet arbor ſatis ſit alta, obſervare poſſimus. Adhæc, quia ipſa angina ex craſſiori robuſto ligno, tum multo ferro munita conſtat, totam Machinam, quæ ex ſuâ ipsâ conſtructione maximum jam pondus habet, mirè inſuper aggravat.

Remotâ anginâ Tubus longè altiùs attollitur.

Quocircà omnibus modis, ut hanc anginam *n* à Tubis prorsùs removerē, annixus ſum; quemadmodum etiam aptè à nobis, & quidem planiori & faciliori viâ, præſtitum eſt. Loco nempe anginæ hujus pōderoſisſimæ ac moleſtisſimæ *n* fruſtum rudentis craſſioris, ad utramq; extremitatem fibulas ferreas, ut ad *o* conſpicere eſt, firmisſimè alligatas habens, axi *d* applicui & affixi, nec non orbiculo, ne axe ullo modo decidat, benè proſpexi; poſtmodùm huic breviori rudenti *o* trochleam uno orbiculo *p* adſtrinxi ſimilem, ut ad extremitatem arboris *q* annexi; ducto itaq; per utramque trochleam *p* & *q* fune ductario, poteris æque procliviter & convenientisſimè Teleſcopium iſtud attollere, demittere, ac ſi anginâ *n* utaris, & quidem hâc commoditate ſingulari, quòd Tubum multò altiùs ad plurimos Gradus elevare poſſis, cùm funem eò usque, donec utraque trochlea *p* & *q* ſe ſe mutuò excipiant, ducere valeas; id quod verò anginâ, quæ adeò ad decem, undecim pedes in altum exſurgit, haud conceditur: prætereà ſolo hoc rudente breviori *o* ipſe Tubus longè ad plures libras levior, tractabiliorq; evadit, quàm ſi anginam adhibeas.

De arbore, cujus beneficio Tubus hic elevatur.

Cæterùm, arbor ſive columna, cujus ope Teleſcopium elevari debet, neceſſe eſt, ut ſit ſatis robuſta, quò oneri ſufficiat; longitudo ejus ad 60 70, imò 100 ped., ſi ſuo ſemper loco conſervaretur, excurrere poſſet, inprimis, ſi circa Speculæ centrum immota aſſiduè conſiſteret, ſpatiumque adeò esſet amplum, ut Tubus circa arborem cum omni apparatu circumduci poſſet. Atverò, cùm Specula noſtra in ſummitate ædium noſtrarum exædificata ſupra centum pedes non excurrat, haud potuimus circa medium ejus arbo-

rem collocare, ſed ſolummodò ad Loricam Sepimenti, ne reliquis Inſtrumentis Tubus hicce esſet impedimento, tum proſpectum præpediret. Ideoque ita omnia adornare coactus ſum, ut quovis tempore, ſingulisque vicibus, quando Obſervationes Tubo iſto inſtituendæ forent, commodè ſuo loco arborem transferre, & ad Loricam Speculæ affigere posſem; dein, expeditis Obſervationibus illam rursùs adimere, atque cum funibus, trochleis, totoque apparatu ſuo loco debitè conſervare. Id quod etiam percommodum accidit. Nam ſi arbor illa perpetuò eodem loco permaneret, brevisſimo tempore & funes & trochleæ ex tempeſtate aëris corrumperentur; quippe, quis quæſo eò aſcenderet, ac in ſingulis Obſervationibus ſuperiorem trochleam cum fune ductario tanti ponderis relaxaret ac adimeret, rurſumque in ſingulis Obſervationibus adſtringeret. Largiendum quidem, multum ſanè laboris esſe, tantæ magnitudinis Tubum ex ciſtâ ſuâ, quâ asſervatur, toties producere, utramque partem adminiculo tenaculorum & repagulorum conjungere, fune ſuperintenſo munire, arborem tantæ molis ad Loricam Obſervatorii erigere, ſuis funibus ductariis, trochleisq; inſtruere, ſucculam decusſato manubrio volubili pro ſuſtentandâ Machinâ adornare; deinde peractis Obſervationibus omnia rursùs relaxare, adimere, ac quodlibet ſuo loco deducere & asſervare: nihilominùs tamen, qui Rebus Cœleſtibus ſtudent, vix hæc evitare valent, ut ut privato alicui, ob nimios ſumptus erogandos, ſit maximè moleſtum & damnoſum.

Arbor ad ſingulas Obſervationes denuò erigenda, & cum omni apparatu inſtruenda eſt.

Teleſcopiis procerisſimis Obſervationes inſtituere eſt res alicujus laboris.

Si aliquis Magnatum ac Principum ſumptus hanc in rem ſuppeditaret, utique haud grave foret, ſingularem & convenientisſimam Speculam adornare, licet Teleſcopium ad 150 pedes excurreret, quò arbor, cujus ope Teleſcopium aliàs erigitur, perpetuò ſuo loco ſubſiſtere, funes ductarii cum ſuis trochleis ſemper affixi ab eo dependere posſent, & quidem immunes ab omni aëris intemperie; pariter Tubus ipſe omni tempore omnimodè conjunctus & inſtructus cum toto apparatu præſtò esſet, quin-etiam, quod præcipuum, in eo ipſo loco, quo attolli, ac ad Sidera exponi debeat;

Quâ ratione convenientisſima Specula pro Tubis lõgisſimis exſtrui posſit.

beat; ut minimè opus habeamus, multorum Virorum ope de loco ad alium deportare, nec eum disiungere, omnemque supellectilem restringere, suoque loco deponere; sed semper, quoties libeat, Telescopium protinùs attollere, ac quorsum quorsum volueris dirigere, tum quidem absque magno labore & molestiâ. Verùm, proximo Capite ex composito, Astrophilorum gratiâ, qui convenientiorem modum necdum excogitarunt, hâc de re acturi sumus. Indubitatum sanè est, singulare adminiculum fore, tum nemini non Astronomiæ Cultorum gratissimum, maximamque molestiam posse ita evitari, si singulis vicibus Telescopium tanto labore, tamque operosè, tantoque temporis dispendio non esset priùs instruendum; sæpiùs, crede, ad tales Observationes accederemus, si nempe omni tempore Telescopium omnimodè in statione expositum, &, ut non nisi oculi, manusque ad Tubum admovendæ essent, in procinctu haberemus.

Magnâ molestiâ liberaremur, si ejusmodi Speculâ frui daretur.

Sed ut revertamur ad columnam, sive arborem nostram, Tubum sustentantem, cujus proceritas tanta, quanta nobis huic Telescopio sexaginta ped. sufficere visa est, tum ut eam, trium vel quatuor virorum auxilio, ad Loricam Sepimenti erigere, affigere, restringere ac deponere possimus. Hæc, inquam, ad Loricam, ubi ubi volueris (cùm ab omni Cœli plagâ locus ei negotio accommodatus est) incurvato tenaculo *r*, certisque repagulis validissimè adstringitur; deinceps chilonia, ex ligno exstructa, in quâ succula circumagitur, ad arborem istam transversè, & ad Loricam, ut ad *s t* videtur, pariter affigitur. Quò autem hæc chelonia unà cum suâ score succulâ decussato manubrio eò firmiùs subsistat, subscudem, sive anteridem ferream renitendo subjeci sive substruxi, atq; ad arborem suis cuneis ita obfirmavi, ne circumactione succulæ, funiumque ductariorum attractione (quanquam Tubus sexaginta, sive septuaginta ped. unius hominis robore elevetur) chilonia & succula *s t* vel se se incurvent, vel prorsùs frangantur, sed leniter circumagi, atq; sic Tubus ipse ope funis ductarii molli articulo in altum deduci nonnequeat. Quando verò Telescopiũ nunc debitam altitu-

Arbor ad Loricam Sepimenti adstringitur.

Tubus quomodo elevetur ac sistatur.

altitudinem obtinuit, fune aliquo *vv* ad partem inferiorem arboris loco sufflaminis alligato, planè sistitur, annectendo nempe funem istum decussato manubrio succulæ; sicque tota Machina, ut ut sit ponderosissima, adeò firmiter omninò sufflaminatur, ut ne quidem minimùm cedere, multò minùs decidere, vel jacturam facere aut accipere ullo modo possit. Id quod profectò necessariò etiam requiritur, ut planè tuti simus in ejusmodi Observationibus tantâ Machinâ peragendis. Nam in rebus tanti momenti, & tam pretiosis lentibus conservandis (quæ valdè carè æstimantur, & quas grandi pecuniâ mercamur) summoperè opus est, ut omnem jacturam probè præcaveamus, inprimis, ne aliquis Observatorum vel Spectatorum ex improviso lædatur, imò planè interimatur. Tanta enim moles si desubitò ex alto decideret, quicquid offenderet, frangeret, perimeret. Quò autem eò pleniùs dictam cheloniam *s*, in quâ volvitur succula, quadrifido radio volubili *t* contemplari possis, ea omnia in superiori Tabellâ præcedentis Fig. Y sub ampliori aliquâ Designatione Tibi ob oculos ponere volui. Ex quâ facilè patebit, quomodo chelonia *s* exstructa, quâ ratione succula *t*, sive jugum ligneum cum suis vectibus cheloniæ transversim, obnitente anteride, imponatur. Prætereà etiam cochleam illam *i*, cujus suprà meminimus, nec non ejus thecam *k*, à parte interiori spiratim striatam ibidem apponere placuit, quò ei, cui fortè aliquando interesset, dilucidè omnia proponerem. Et tantum nunc de Tubi hujus sexaginta, vel septuaginta pedum constructione, connexione, intensione & omni apparatu, quo attollitur ac demittitur, dixisse sufficiat. Nunc ad ejus directionem descendamus, quâ nimirùm ratione quàm promptissimè ac levissimè regatur, ac quaquaversum dirigatur: an uspiam alibi quisquam convenientiorem adhuc Machinam cum tempore sit excogitaturus, tempus docebit; hucusque, ut omnis mecum fatebitur, nemini adhuc tale quicquam in mentem venit, nec illam operi admovit, ut primus planè sim (absit jactantia) qui Machinamentum hocce Telescopicum construxerim, atque ad usum transtulerim.

Machina tractatoria.

Cochlea adstrictatoria.

Modus Telescopia dirigendi.

Prius-

Priusquam autem Tubus hicce fune ductario attrahatur ac elevetur, necesſum habes, in extremitate præcedentis Tubi operculum iſtud inter *c* & *b* laxare & aperire; quò ciſtellam *x*, lentem objectivam *y* ferentem, debito loco ſecundùm requiſitam lentium diſtantiam reponere posſis. Nam, niſi vitrum objectivum rectè conſtitueris, profectò, ſi in primis duo ocularia ſimul adhibenda, parùm admodùm efficies; quandoquidem diſtractione & immisſione tubulorum *z* non usque adeò accuratè lentis objectivæ intercapedinem obtinebis: ſicuti nemo non hujus Artis peritus ultrò agnoſcet. Poſteà, inſertâ ſcilicet hâc ciſtulâ cum ſuâ lente, eâque, ne loco debito diſcedat, benè obfirmatâ, tubulum *z* duabus cicutis, ſive duobus ductibus ex chartâ & corio ſuperindito compoſitum adſtringo canali cochleâ ſuâ intrinſecâ, ad annulum ſcilicet canali inſertum, & ab exteriori parte ſpiratim ſtriatum *γ*, cujus jam Capite ſuperiori XIX, pag. 388 meminimus. Ne autem annulus hicce canali exeat, atque totus tubulus cum ſuis lentibus decidat, lentesque frangantur, quatuor ligneis clavis, per canalem trajectis, eum confirmavi, ſimulque quatuor ligamentis coriaceis ad fibulas adſtrinxi: ſed antequam tubulus iſte *z* ad canalem adſtringitur, inſerendæ priùs ſunt iſtæ binæ lentes oculares in iſtum tubulum; major & planior adminiculo annuli *δ* & *α*, minor verò & magis gibboſa ad *β* ope ejus tubuli.

Vitrum objectivum debito loco apponatur.

Tubulus duabus cicutis.

Totam autem Tubi Optici Machinam, cum omni ſuo apparatu, remotâ menſâ verſatili Teleſcopicâ regere & dirigere, res ſanè eſt multi laboris & operæ; tale nempe vaſtisſimum & ponderoſisſimum Inſtrumentum liberâ manu absque omni adjutorio continuò commovere, atque in eodem ſemper puncto conſervare. Unde perplurimi ab ejusmodi Obſervationibus, ope longisſimorum Tuboſpicillorum ſæpiùs ſuſcipiendis, omnibus modis fuerunt deterriti. Nam, ut mihi quoque accidit, id quod maximo negotio nonnunquam inventum, uno oculi ictu rursùs perditum eſt. Quare nihil potius habui, quàm ut huic inconvenienti medelam afferrem, menſamque Teleſcopicam

Absq; Menſâ Teleſcopicâ maximi Tubi vix regûtur.

verſati-

verſatilem adinvenirem, cujus adminiculo ex voto & ad nutum unicuique Obſervatorum licet peragere omnia: prout ipſe, re probè exploratâ, ſine dubio fateberis.

Conſtructio Menſæ Teleſcopicæ.

Menſam itaque hanc Teleſcopicam, quò totum artificium eò clariùs pateat, ſub aliquantò ampliori figurâ in præcedenti Delineatione Y delineatam dare placuit. Inferius corpus ipſum quâ ratione & ex quibus partibus ſit compactum, qualibus fulcris, tranſtris, retinaculis & transverſariis coadunatum, ex Schemate abundè patet. Tabulæ medio hujus Menſæ ferrum quoddam laminatum perticale dentatum ξ ſecundùm longitudinem ab unâ extremitate ad alteram immiſi, cochleisque firmiter affixi. Ad utrumque Tabulæ marginem duos canthérios ε ε, ſtriâ confectos, ut vides, repoſui, ac pariter cochleis annexi; quò aſſamentum ſatis craſſum, ab utroque latere projecturâ inſtructum, in canthériorum ſtriis horſum vorſum commoveri poſſet. Cùm autem aſſamentum illud η nudâ manu, in primis, ſi onus inſigne quoddam ſuſtinere debet, haud convenienter, nec adeò facilè regatur; idcircò ad latus aſſamenti η poſticũ, quod tabulæ incumbere debet, cochleam perennem ſatis craſſam, longamque ſuo manubrio volubili confectam, ope duarũ fibularum, quæ inſtar cheloniarum eſſent, in quibus circumvolveretur, non decuſſatim, ſed transverſo ſitu reſpectu axis ſtriati affixi. Quæ cochlea perpetua cùm ſuas ſtrias, ut patet, habeat, atque vectis ille ferreus in medio tabulæ incedens ſuos dentes, oportet neceſſariò, aſſamento ſcilicet hocce η cum cochleâ ſuâ huic trabeculæ ferreæ denticulatæ impoſito, atq; canthériis ſuis ε ε adſtricto, ut ſtriæ cochleæ perennis θ dentibus illius axis ferrei ſtriatis ξ morſicatim ſe ſe implicent, ac ſe ſe mutuò excipiant, mordeantque, ſic ut dictæ cochleæ circumvolutione & regimine aſſamentum illud η omninò ſecundum tabulæ ductum, & quidem promptiſſimè ac leniſſimè ceſſim procedere cogatur. Dein aliud aſſamentum μ, ejusdem ferè magnitudinis & figuræ, ad ſimilitudinem η conſtruxi, & quidem ſuis projecturis, quò aſſamento η aptè conjungi, eiq; inſeri poſſit; in quo bina ſtatumina λ λ, longi-

Totum ferè artificium in unâ ſolâ cochleâ perenni latet.

Virtus cochleæ perennis.

longitudine penè quatuor ped. erexi, & transversario γ connexi, tanto autem ſpatio inter ſe remota, ut canalis quadratus commodè inter hæc bina ſtatumina intromitti posſit. Quibus peractis, ſedecula tota μ λ γ λ ad ligneam baſin η cochleâ quâdam, per centrum trajectâ, primùm conſtringitur, ut aptè projecturis ſuis intra ſtrias η circummoveri, ac ita etiam immotâ mensâ Teleſcopicâ ſedecula nihilominùs converſione canalis ſe ſe accommodare queat; quando nimirùm Tubus obliquiori aliquo ſitu, reſpectu menſæ, directus eſt. Deinceps tota hæc ſedecula cum utrâque ejus baſi μ & η menſæ imponitur, & intra illas ſecuriculas ε ε eo modo aptatur, ut convenienter cochlea illa perpetua θ axi denticulato ξ, per medietatem tabulæ tranſienti, optimè conveniat, ac muto morſu dentes axeos ejus corripere valeat. Poſtmodùm tenaculum transverſum γ adimitur, Teleſcopium verò in ſedeculam intra illa bina ſtatumina λ λ immittitur, atque tum, clauſo rursùs illo tenaculo γ, trochleola duplici orbiculo ibidem appenditur, nec non alia ſimilis trochleola ad π canalē unco ſuo ad annulos ibidem affixos, quorum plurimi inveniuntur, annectitur, & quidem eo loco, quo ratio ac commoditas id poſcit. Rursùs per haſce binas trochleolas ducto quadrificatò funiculo directario, eique appenſo ponduſculo duarum ſcilicet vel trium ſummùm librarum, pro gravitate videlicet integræ Machinæ regendæ, totum artificium, quod ad commotionem & directionem Teleſcopii alicujus ſexaginta vel ſeptuaginta pedum omnimodè requiritur, confectum habes & adornatum.

Sedecula Menſæ Teleſcopicæ.

Uſus hujus Machinæ Teleſcopicæ.

His itaque omnibus eà ratione diſpoſitis, totam illam menſam Teleſcopicam, unà cum immiſſo & affixo ope binarum trochlearum Teleſcopio, ad partes phænomeno obſervando obverſas transportare jubeo; id quod facilimo negotio etiam peragitur, cùm Tubus in centro gravitatis omninò circa ipſius medium & æquilibrium pendeat, ubi alioquin omnium gravisſima onera quàm levisſimè commoventur. Proinde Tubus, rudiori Minervâ vel attrahendo, vel laxando fune ductario præcipuo, tum convertendâ

Quomodo Teleſcopium in Mensâ Teleſcopicâ regatur ac dirigatur.

tendâ cochleâ gubernatrice θ, menſæ Teleſcopicæ adhærente, beneficio illorum quatuor ligillorum *m m m m*, ad tegumentum canalis affixorum (prout jam paginâ 390 & paginâ 393 diximus) dirigitur, quò objectum vel phænomenum, quod deſideras, ipſo Tubo excipere, atque ita iſtud per lentes optimè conſpicere posſis. Modus quidem iſte per planisſima talia ligilla Tubum dirigendi quamvis ad Stellam minimam valdè admodùm videatur rudis & gregarius, ſed, crede, re ipsâ experieris, accuratiori artificio haud opus hîc eſſe. Quod ſi tamen ſubtilius aliquod deſideras, loco ligillorum affige Tubo apta quædam Pinnacidia, atque tum horum ope dirige Teleſcopium; ſed dubito, licet ſint ſubtiliora adminicula, an promptiùs & citiùs Stellam deprehendes; contrà verò certisſimum eſt, longè faciliùs uno etiam leviori ictu Pinnacidia illa ſubtiliora depravari poſſe.

Nonnunquam rudiori aliquâ ratione res nonnullæ æque accuratè, ac aliâ quâdam longè ſubtiliori, & anxiè quæſitâ expediuntur.

Sed ad ipſam Obſervationem inſtituendam ut redeamus, nonneſcias velim, quòd quasvis Obſervationes in quocunque ſitu & elevatione commodisſimè vel ſtando, vel ſedendo ope noſtrarum ſellarum cesſilium peragere (quemadmodum ex ſuperiori Iconiſmo ſatis ſuperq; liquet) tum Tubum ex voto promptisſimè & lenisſimè, absque omni labore & moleſtiâ, regere & dirigere posſis; ſiniſtrâ videlicet manu apprehenſo funiculo, ejusque ponduſculo *e*, dextrâ verò cochleæ perpetuæ manubrio θ, funiculum nimirùm attrahendo vel relaxando; cochleam verò convertendo & retorquendo, manente ſemper Teleſcopio in quovis ſitu prorsùs immoto, absq; omni ulteriori commotione & titubatione. Hâcque ratione, etiamſi quævis ſtella, ac quodvis Cœleſte phænomenum diverſo gaudeat motu, nunc proprio, nunc diurno, modò ſecundùm longitudinem, modò altitudinem; nunc ortum, occaſum, nunc Auſtrum & Septentrionem versùs, nihilo tamen ſeciùs, ut ut motu feratur velocisſimo, proclivisſimè tamen quodvis objectum in centro Teleſcopii, vel potiùs lentium exactisſimè, quoad volueris, funiculi ſcilicet illius & cochleæ perpetuæ directione, & continuâ agitatione conſervare poteris.

Hâc Machinâ Teleſcopicâ promptisſimè & convenientisſimè omnes Obſervationes peraguntur.

Quomodo hoc noſtro artificio omnis motus Corporum Cœleſtium evitari posſit.

poteris. Etenim, ſi phænomenum magis ac magis in altum vergere & aſcendere deprehendis, Tubum paullulùm demitte, funiculum parumper laxando; ſin deſcendit, attrahe funiculum, protinùs phænomenum ad priorem locum rediges & deduces; & licet manum de funiculo planè tollas, nihilominùs Tubus in eo poſitu firmiſſimè conſiſtet; cùm ponduſculum planè totius Machinæ gravitati reſpondeat, atq; eandẽ aſſiduè in omni elevatione, ut ne minimùm quidem nutet, validè conſervet. Rursùs, ſi phænomenum ad ortum tendit, contorque vel conſtringe cochleam perennem dextrorſum; ſi verò ad occaſum excurrit, retorque illam ſiniſtrorſum: atque ita exactiſſimè ad unguem omnem motum phænomeno eximes, illudque perpetuò immotum quaſi in Tubo ſuſtinebis & ſervabis: prout quilibet ex ipsâ praxi facilimè addiſcet. Quæ Teleſcopium dirigendi ratio quàm jucunda ſit, & Obſervationibus ipſis quàm convenientiſſima, alii, rem quando ipſi aggreſſi fuerint, fatebuntur. Nam licet à Tubo diſcedas, phænomenumque eo elabatur, rediens tamen adminiculo ſigillorum, cuſpidibus ſcilicet illorum univerſis in unâ eâdem rectâ ad objectum directis, illicò Teleſcopium reſtituere, ſtellamque vel minimam ad lentes deducere poteris; ut etiam omnes harum Rerum rudiores, & Obſervationibus prorsùs inaſſueti maximâ cum voluptate & jucunditate quodvis phænomenum, ut ut ſit velociſſimum, confeſtim aſſequi, Tuboque ad ſatietatem detinere queant. Ita ut Menſa hæcce noſtra Teleſcopica verſatilis inſigne pro quibusvis, etiam omnium longiſſimis Teleſcopiis ſit adjutorium; ſine quibus ſanè, quomodo ejusmodi vaſtiſſimæ Machinæ pro lubitu & neceſſitate convenientiſſimè, & adeò exquiſitiſſimè regi & dirigi poſſent, non video.

Tubus ad quodvis objectum immotus ſẽper ſubſiſtit.

Auctori videtur, hanc dirigendi rationem non adeò eſſe ineptam.

CAPUT XXI.

De Teleſcopio noſtro maximo.

Cùm abundè nunc tandem exploratum ſit, quantum plurimis Obſervationibus Cœleſtibus, Rei Literariæ bo-

Plurimi hâc ætate incumbunt,

bunt, ut indies præstantiora conficiant Telescopia.

no instituendis contribuant præ aliis exquisita & perfecta Telescopia. Hincq; nemo non Astrophilorum ac Opticorum nihil habet potius, quàm ut indies perfectiora, insuper & longiora conficiat, construatque. Longiora tamen sexaginta vel septuaginta ped., quod sciam, ut ut lentes pro longioribus Tubis hinc inde fortè expoliverint, feliciter, & cum aliquo successu ad Sidera hactenus vix ullibi exhibita fuerunt. Eâ de re, quòd hucusque nondum convenientem Machinam, Tubumque pro inserendis lentibus adinvenire & componere potuerint, & quidem talem, qui omni commotioni & directioni expeditè pareret, ac Observatoribus minimè esset mole suâ molestus. Imò plurimi Eruditorum, hoc ipsum adeò faciliori viâ detectum iri, penè desperarunt; nihilo tamen seciùs spem omnem minimè abjeci, sed amplissimam ejusmodi Machinam, Favente Deo, pro ferendis lentibus centum, imò centum quinquaginta pedum utique elaborari, atque ad usum commodum transferri posse, planè sum confisus. Ad quod opus suscipiendum inprimis Illustr. Dn. Titus Livius Burattinus, ut Rerum Mechanicarum omnium, sic & harum Opticarum Peritissimus, & Exercitatissimus me maximè inflammavit: cùm non solùm lentes, manu suâ expolitas, pro Telescopio centum quadraginta ped. promptissimè promiserit, sed etiam brevi pòst liberali animo exhibuerit. Initiò tamen, rem istam plurimas habere difficultates, optimè me prævidisse fateor. Etenim, si negotium aggrederer superiori viâ, construendo videlicet canalem quadratum ex quatuor asseribus, atq; ex quatuor partibus conjungendis, quamlibet licet quadraginta ped. longam. Istæ quidem partes singulæ, largior, tam antè detecto, quàm alio adhuc diverso modo coadunari, atque beneficio quarundam cistarum ac funium ad rectitudinem deduci possent; si quis nimirùm haud vulgares sumptus, nec singularem potentiam ad Machinam componendam & regendam non vereretur. Verùm sedecim asseres quadraginta ped. longit. sufficientis crassitiei & latitudinis, unà cum tribus adeò robustissimis cistis, quindecim minimùm ped. longis, tanto

Quare longissimi Tubi adeò raro hactenus ad Sidera adhibiti fuére.

Ad cõstruendam Machinam pro Telescopiis lõgissimis Ill. Buratinus Auctorẽ præ primis excitavit.

Talem construere Machinã est profectò alicujus laboris.

ferro munitis, nec non tot funibus, trochleis ſuperadditis, tantoq́ue apparatu, quantæ, quæſo, esſent molis, quanti laboris & operæ, ea omnia conjungere, ad lineam rectam deducere, elevare, commovere, atq́ue in ſuo ſemper ſitu & rectitudine conſervare?

Planè novâ ratione Auctor hanc cõstructionẽ aggresſus eſt.

Idcircò prævidens hanc inſignem moleſtiam, negotium hocce aliâ planè ſingulari ratione tentavi, nimirùm, ut ejusmodi Machinam pro lentibus centum quadraginta ped. ex octo tantùm, & quidem multò arctioribus & ſubtilioribus asſeribus abiegnis conſtruerem; quæ Machina ut esſet ſic levior, ita pariter ad conſtruendum & dirigendum longè commodior ac facilior, præprimis cùm omnibus ciſtis intermediis prorsùs remotis, imò, quod maximum, absq́ue omni ferro, ne unico quidem clavo ferreo unius obuli valoris (quod notandum) adhibito componeretur: & ut rem brevibus complectar, operam dedi, ut Machinam ex ſolis duobus asſeribus gracilioribus, rotundum quaſi Tubum præſentantem conficerem. Id quod principiò quibusdam, ut ut alioqui non omninò rudioribus, ferè abſonum, imò ad inſtar paradoxi videbatur; canalem ex duobus ſolummodò planisſimis asſeribus exædificare & inſtruere. Quandoquidem extra controverſiam penitùs eſt, duos asſeres explanatos nunquam eâ ratione, ut tubum clauſum referant, lucemq́ue ab omni parte excludant, ita combinari ac conjungi posſe. Nihilominùs feliciter, cum DEO, ſuccesſit opus, ut deſideratum finem obtinuerim, ac inſtar veri tubi eo commodè uti posſim: quanquam, ut facilè intelligis, hanc ipſam Machinam conſtruere, tum regere ac dirigere, res ſit alicujus difficultatis.

Tubum componere ex duobus ſolummodò asſeribus, omni omninò ferro remoto; imò ne unico clavo ferreo adhibito.

Conſtructio Machinæ pro Teleſcopio 150 pedum.

Machinam autem ipſam ex quatuor asſeribus, quadraginta ped. longis, quò debitam longitudinem centum quinquaginta circ. ped. obtinerem, compoſui. Primò asſamentum decem vel undecim poll. ferè latum, ac uno & quartâ ejus parte crasſum, æquabiliter explanatũ & extenſum arrectis lateribus ſuper aliud asſamentum, tantummodò octo vel noven poll. latum, & vix tribus quartis unius digiti crasſum ad medietatem penè explanati ejus lateris,

 tanquam

tanquam ad baſin,orthogonaliter erexi & affixi: prout ex adjuncto Iconiſmo ad *a* B *a* videre eſt. Et ut eò firmiùs eâ ratione conjuncta hæc duo asſamenta conſiſterent, plurimis anteridibus & tenaculis ligneis *c* ſecundùm longitudinem impoſitis,ad tres vel quatuor pedes à ſe invicem remotis, uno ſcilicet latere in baſin, aſſerem ſcilicet inferiorem *b*, altero verò latere anteridum *c* admovendo alteri asſamento orthogonaliter arrecto, & quidem à latere illius aſſeris arrecti poſtico, ibidemque ligneis clavis firmisſimè conſtrictis & conglutinatis ſtatuminavi & corroboravi; ne vel minimùm hi bini aſſeres, tam ſubjacens, quàm arrectus, alter ab altero commoveri, vel ſe ſe diſtorquere posſent, ſed perpetuò eo in ſitu conjunctim conſervarentur. Nam,quemadmodum jam Cap. VIII occaſione illius Quadrantis meminimus, asſamentum illud *a* B *a* ad latitudinē ſuper alterum explanatum *b b* erectum,nullo modo ſinit inferius,baſin videlicet ſubjectam *b b*, ſe ſe incurvare,licet asſamentum alioqui ſatis ſit arctum & gracilentum; è contrario hocce asſamentum ſubjacens *b b*, cùm ſuâ planitie arrecto validè ſit affixum, neutiquam permittit, ut ſuperius *a a* arrectum ullo pacto ſe ſe obliquare queat. Ita ut hæc bina asſamenta quadraginta ped. longa dictâ ratione inter ſe firmisſimè combinata & conjugata,ſemper ſtrictisſimè in rectâ omninò lineâ ſe ſe conſervare, & nullo modo inflectere posſint, imò citiùs, maximâ vi addibitâ, aſſeres illos ita compoſitos franges, quàm obliquabis: quemadmodùm facilè intelligitur.

Aſſeres peculiari ratione conjuncti & combinati minimè ſe ſinunt incurvare.

Ab altero autem latere illius arrecti aſſeris *a a*, ut ad A & D manifeſtum eſt, è regione anteridum & tenaculorum *c* aſſerculos quadratos *d*, ſed amplo foramine præditos unius ferè pedis magnitudine inſuper orthogonaliter erexi, & ad utrumque asſamentum, tam ſubjectum *b*, quàm arrectum *a*, ligneis clavis probè affixi, atque conglutinavi; eo non ſolùm fine, ut utrumque asſamentum magis magisque conſtringant ac corroborent, ſed in primis, reliqua ut modò taceam, quò lumen adventitium, ab exteriùs proveniens,omninò prohibeatur, ne in lentes incidat, oculosque Obſer-

Perforati aſſeres quadrati quem in finem ſint affixi.

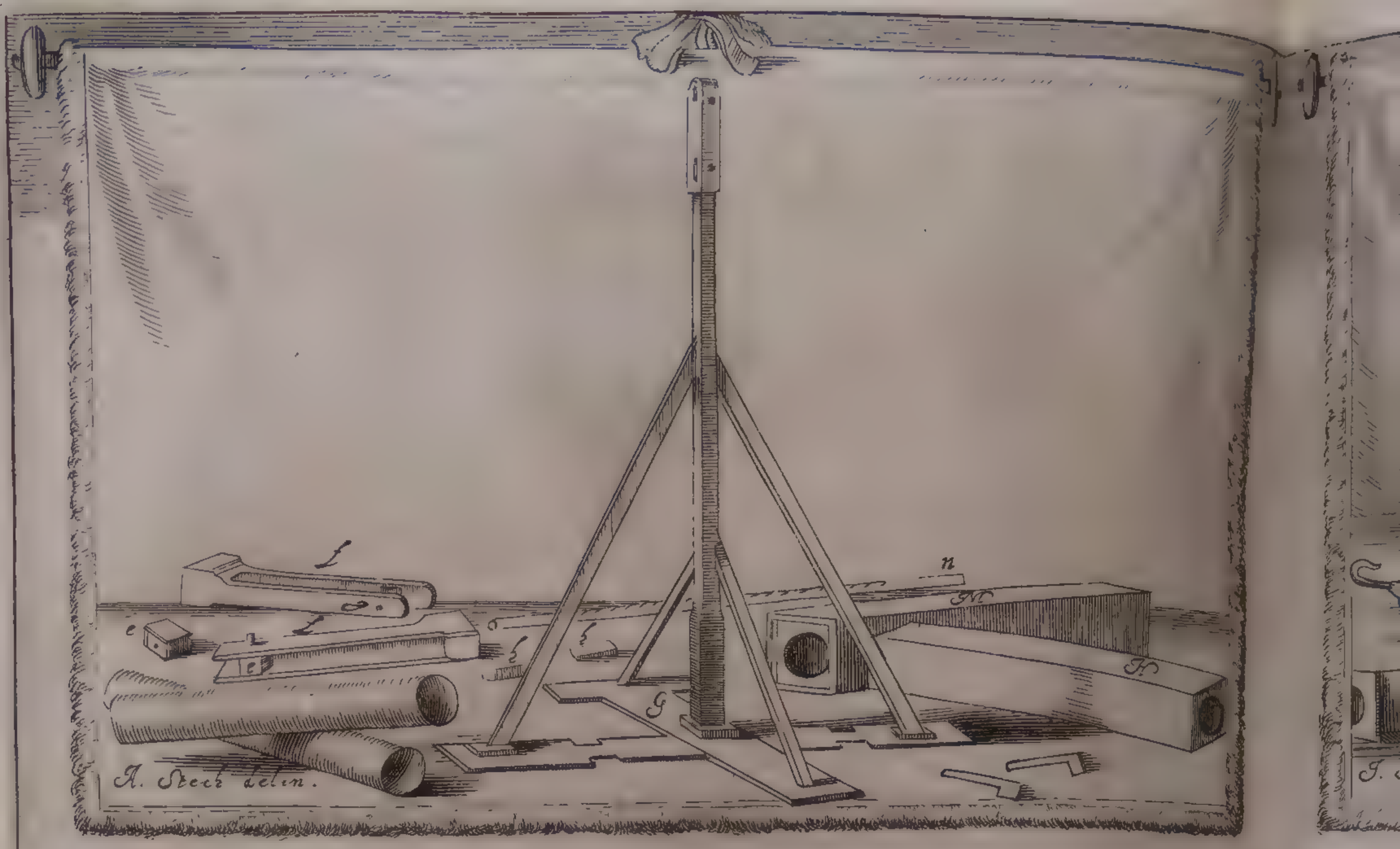
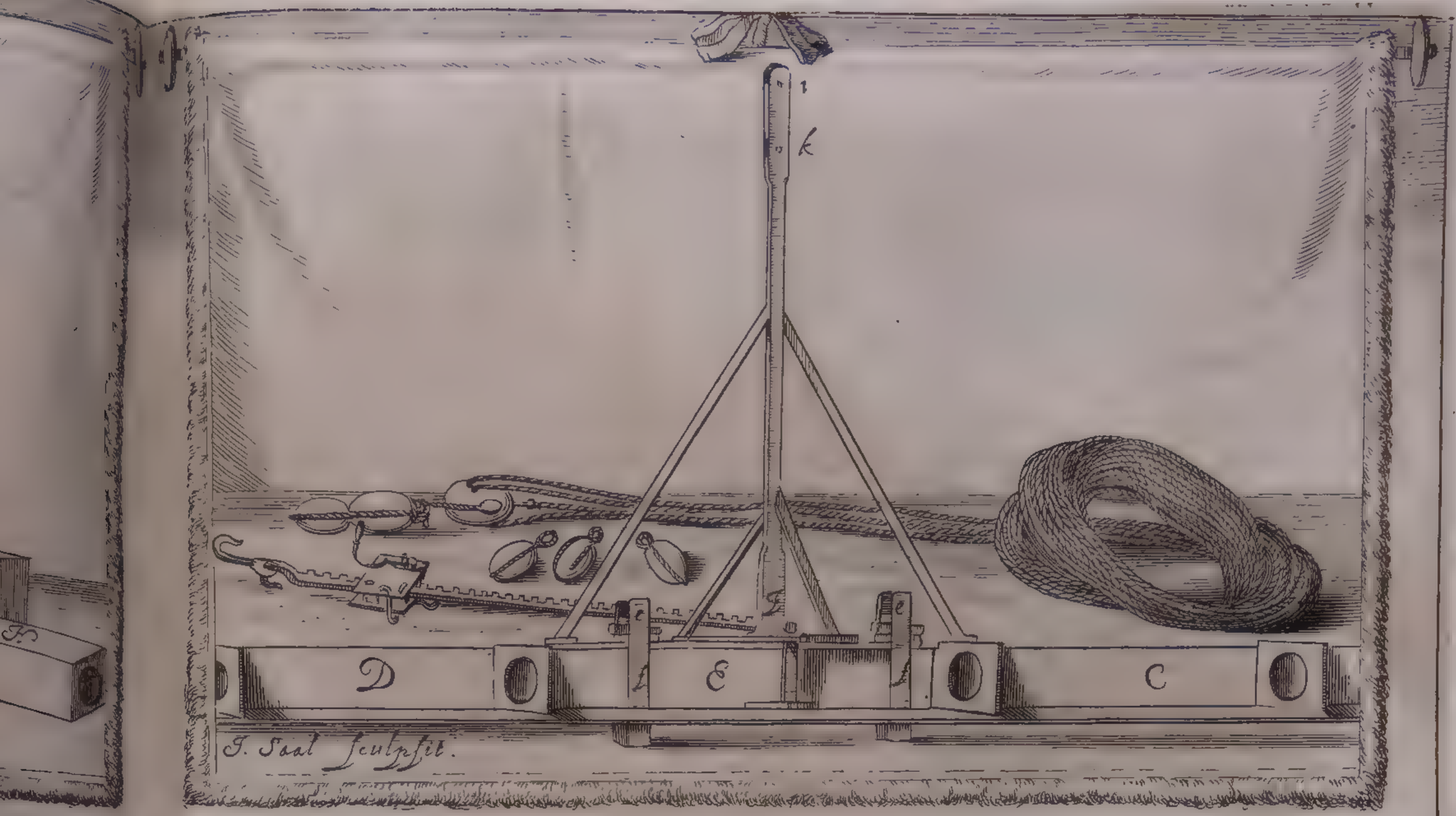
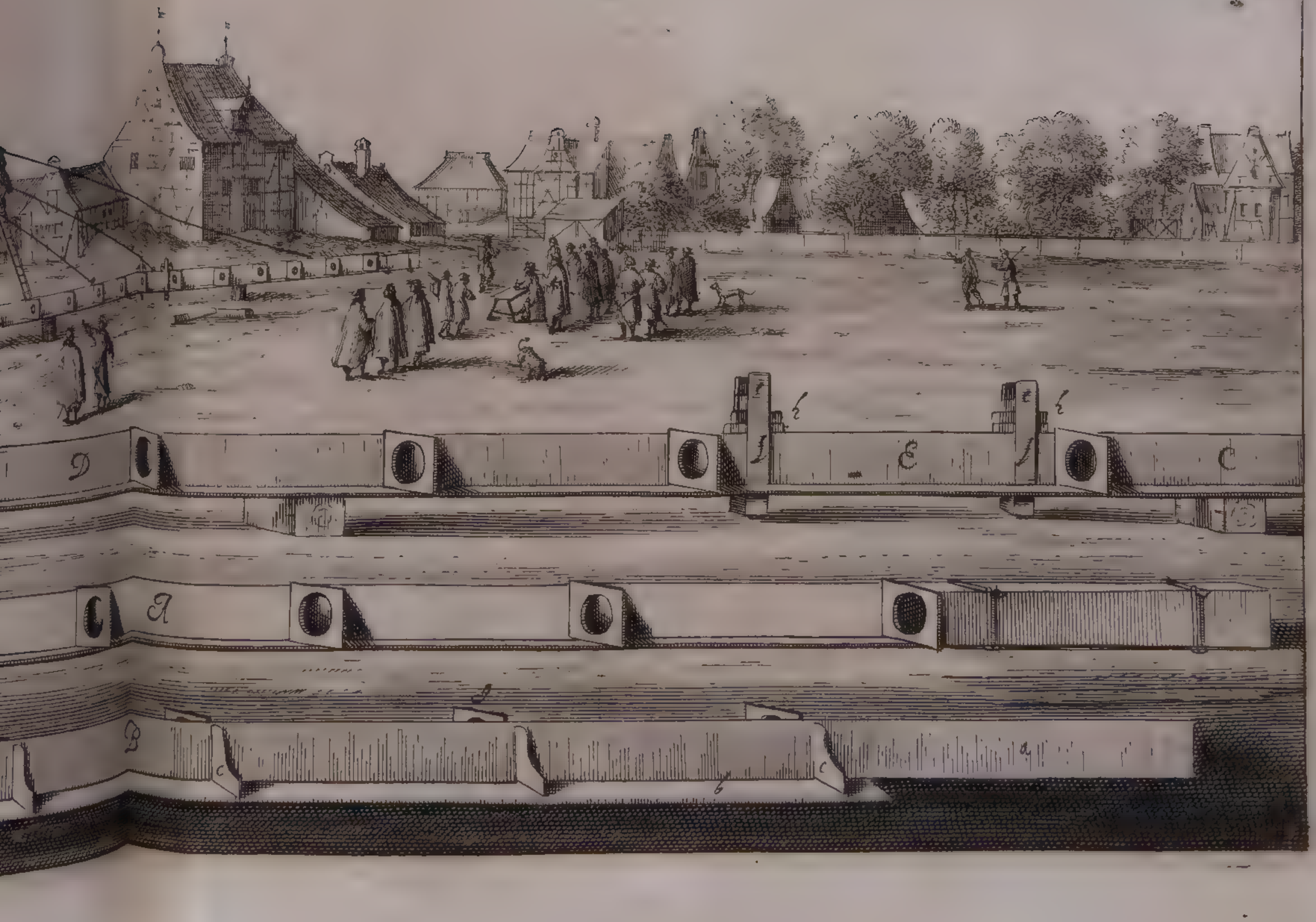

A. Steck delin.

Fig Z


k
D
E
C
J. Saal sculpsit.


D
E
C
A
B

Obſe
quatu
ſecun
minin
debit
haud
ſolvi
dius
culiar
confi
res co
gurâ,
hoc t
trâque
quicq
pertu
verò
chinâ
congl
quadr
angin
vo lig
eò po
sùs ex
rum a
ptis p
aperta
omni
quod
ſubje
ſurſur
quadr
duntu
robuſ
tos, ſe
ſecuri
mitto

Observatorum irradiet. Combinatis itaque ac compositis quatuor illis partibus *A B C D*, artis nunc est, eas invicem secundùm longitudinem conjungere & constringere, ut ne minimum quidem ferri res opus habeat, & nihilominus debitam suam habeat firmitudinem, etiam illicò rursùs haud multo labore, temporisque dispendio restringi & resolvi possit. Ad hoc ipsum autem præstandum commodius remedium nullum planè invenire potui, quàm ut peculiares anginas ligneas constringentes sive constrictorias conficerem, quibus alioqui Scriniarii utuntur, dum asseres conjungunt & conglutinant, quales in præcedenti Figurâ, & superiori Tabellâ ad sinistram ad *f* delineatas dedi; hoc tantùm discrimine, quòd Scriniariorum anginæ ab utrâque extremitate firmiter clausæ ac conglutinatæ sint, & quicquid in iis constringendum & arctandum est, intra aperturam, sive inter utrumque crus inserendum sit; hæ verò nostræ anginæ constrictoriæ, pro componendâ Machinâ hâc nostrâ, tantùm ab unâ extremitate sint clausæ & conglutinatæ, ab alterâ verò extremitate peculiari ligillo quadrato, subscudibus sculpto (loco securiculæ) per strias anginæ utriusque lateris immisso occludantur, trajecto clavo ligneo, ne hocce ligillum exeat, sitque ad resistendum eò potentius, tum omni tempore illicò, quando opus, rursùs eximi possit. In binas has anginas *f* duorum arrectorum asserum *D* & *C* extremitates conjunctim, sed exemptis primùm ligillis illis *e* ex anginis, à parte superiori in apertas anginas strictè immittuntur, cùm fissura anginæ omninò crassitiei utriusq; asseris arrecti respondeat; vel, quod præstat, binæ hæ anginæ *f* per foramina adæquata subjecti asseris *b*, baseos scilicet Machinæ, à parte inferiori sursùm depanguntur: deinde dictæ anginæ ligillis illis quadratis *e*, ne ullo modo exilire vel rumpi queant, clauduntur, clavisque suis obfirmantur. Posteà duos cuneos robustissimos ligneos, ad anginæ latitudinem planè formatos, sed sibi invicem obversos, in utramque anginam, inter securiculam *e* nimirùm & binos asseres conjunctos immitto & depango, eosque paviculâ eousque validissimè cogo,

Quâ ratione partes illæ diversissimæ hujus Machinæ conjungãtur & combinantur.

Peculiares anginæ constrictoriæ.

cogo, donec ampliùs cedere recusant, atque utrumque assamentum *D* & *C* satis superque sit constrictum & coarctatum: prout ad *E*, inprimis ex superiori tabellâ ad dextram appositâ, videre est. Atq; ita duæ hujus Machinæ partes debitè sunt conjunctæ, ut nullâ vi, nisi cuneos recludas ac relaxes, disjungi & separari queant. Pari nunc ratione reliquas etiam *A* & *B* similibus quatuor anginis, cuneisque ad invicem constringuntur, ut omnes quatuor partes *A B C D* ordine secundùm lineam rectam beneficio trium parium anginarum cohæreant.

De peculiari statumine, super medietatem erigendo.

Probè autem notandum, quòd in Machinæ medio ad *E* statumen aliquod *F*, super basin quandam decussatam *G* erectum, asseribus orthogonaliter arrectis imponendum & insternendum sit, anginisque amplectendum, ac simul cuneis illis angendum, quò ibidem Machinæ validè inhæreat, & nullo modo ab eâ discedat. Estque statumen dictum ad duodecim pedes altum, atque duobus anteridibus & retinaculis benè corroboratum: quemadmodum ex Delineatione superiori liquet. In statuminis vertice bini orbiculi super axe volubiles ad *i* & *k* inserti sunt; quo fine verò deinceps exponetur. Dispositis itaque his omnibus, ac partibus hujus Machinæ firmè inter se conjunctis, super imposito illo statumine decussatâ suâ basi; adhæc, totâ Machinâ ad arborem, quâ elevari debet, deductâ, ibidemque ad libellam super truncos, sive sedilia omninò in directum protensâ, curvaturisque omnibus Machinæ exemptis (quò per singula foramina *d* ab unâ extremitate ad alteram liberrimè pateat prospectus) diversissimi rudentes, funesque, nec non trochleæ plurimæ diversi generis Machinæ applicantur & adstringuntur: quemadmodum ex superiori Schemate elucet, in primis ex hâc appositâ adhuc paullò dilucidiùs, ubi Machina jam sublata pendet.

Necesse est, ut trochleæ debito loco Machinæ annectantur.

Verùm plurimùm interest, quo loco trochleæ instringantur, ut æquipondium videlicet quà longitudinem invenias, atque funes gestatarii, sive portatarii æquali potentiâ Machinam arripiant, æqualiterque ubiq; sustineant. Nam, si binæ illæ trochleæ intermediæ *b* & *c* ad columnam nimis vicinæ

vicinæ ratione ſtatuminis *f* annexæ fuerint, Machina terram versùs utrâque extremitate ſe ſe incurvabit, convexitatem ſcilicet circa medium ſurſum exhibendo; contrarium verò experieris, ſi trochleas illas binas *b* & *c* longiùs, quàm oportet, alligaveris, extremitates ſe ſe erigent, totaque Machina terram versùs contrahet convexitatem. Adeò, ut artis planè ſit, initiò, quando Machina primùm adornatur, trochleas non ſolùm *b* & *c*, ſed & reliquas *a* & *d* ita diſponere & applicare, ut pari potentiâ ubique funes geſtatarii totam Machinam ſuſtineant, atque in rectâ lineâ ſuſtentent. *Funes geſtatarii.* Huic rei autem maximum momentum accreſcet, ſi rectè noveris ac exploraveris, à quo arrectorum aſſerum latere, an antico, an verò poſtico trochleæ ſint annectendæ, vel quænam ab uno, & quænam viciſſim ab altero adſtringendæ. Etenim, niſi hæc omnia probè explorata habeas, nullâ ratione totam Machinam ad libellam, ut univerſi aſſerculi quadrati ac perforati *d* arrecti ad ductum Horizontis parallelum conſiſtant, deduces, ſed varias curvaturas ratione inclinationis deprehendes; quanquam parùm interſit, an Machina hæc paullulum ſeſe convertat & inclinet, dummodò rectam omninò lineam quà longitudinem perpetuò exhibeat. Præſtat tamen, totam Machinam non tantùm prorsùs in directum protenſam, ſed etiam ubique ad perpendiculum erectam habere. Iſthoc pacto namque quævis objecta procliviùs reperies, quàm ſi Machina transverſo & acclinato aliquo ſitu pendeat. Suaſor itaque ſum, ut omnem adhibeas induſtriam, quò Machinam dictam primùm tum quà longitudinem, tum quà inclinationem ritè & exactiſſimè conſtituas; id quod utique fieri etiam poterit, ſi ſolummodò laborem non verearis.

Quomodò verò, & ubinam trochleæ omnes ſecundùm proportionem exhibitæ noſtræ Machinæ ſint alligatæ, *Ordo & diſpoſitio trochlearum.* promptiùs ex Delineatione ipsâ, quàm prolixâ informatione addiſces. Primò quatuor trochleas ad aſſeres erectos anneximus; nimirùm priorem ad *a* antecedentes anginas, alteram ad *b*, tertiam ad *c*, & quartã ad *d*, per quarum orbiculos rudens fortiſſimus, aliàs geſtatarius nobis dictus, tra-

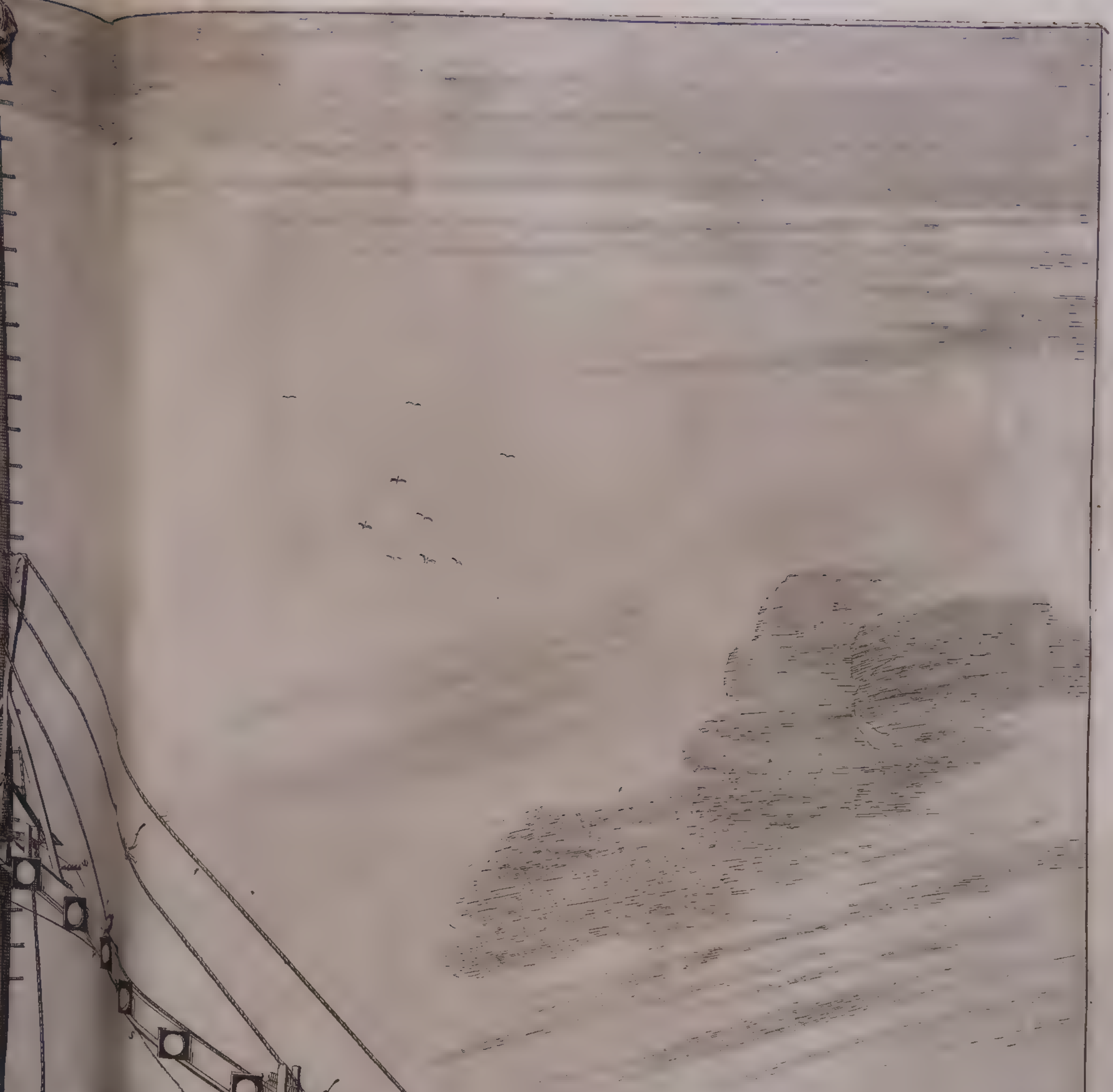
jectus est, eâ ratione, ut alteram rudentis extremitatem primùm per *d*, dein *c*, rursùs per orbiculum inferiorem duplicis trochleæ *e*, hinc per trochleam *b* & *a*, & deniq; iterum per duplicis illius trochleæ orbiculum, sed superiorem trajecerim, extremitatibus ad *f* constrictis. Rudentis autem longitudo necesse sit omninò operi adæquata: quandoquidem, si nimis brevis est, nullo pacto satis validè sustentat Machinam; rursùs si debito longior est, ut ultra statumen *k* exporrigatur, ægrè admodùm Tubus in suo arrecto situ conservatur: quippe statumen *F* facilè infra trochleam duplicatam *e* transiret, ac sese converteret, maximo Machinæ dispendio; quòd si verò debitam hujus rudentis longitudinem observaveris, statumen *F* potest sese ad rudentem reclinare, vel quod idem, rudens, per duplicem trochleam *e* duplicatò trajectus, statumen *F* sustentat, ne sese invertat, atque ab arbore discedat, sed situm suum eò meliùs conservet. Sublatâ itaque duplici hâc trochleâ *e* ope funis ductarii *y x* in altum, protinùs rudens gestatarius *d c e b a e f* ubique in suis locis æquabiliter prorsùs Machinam apprehendit & sublevat: quippe dictus rudens liberrimè per omnes orbiculos incedit, & nullibi remoratur, imò pro diversâ elevatione promptissimè duplici trochleæ *e* cedit; sicuti Mechanicarum Rerum periti facilè intelligunt. Quòd si verò duos diversos funes, alterum scilicet ad *b* & *c*, alterum rursùs ad *a* & *d* alligassem, eosque tantùm per binos illos orbiculos *e* duxissem, fieri sanè haud potuisset, ut Machina adeò æquabiliter tolleretur, ac in lineâ rectâ confirmaretur. Mox enim hic, mox ille funis laxior, nunc strictior foret, quod illicò Machinæ obliquitatem procrearet. Nam scias velim, Machinam hanc vastissimam, ob nimiam suam longitudinem, utut partium compactio & constructio sit penitùs validissima, procliviter tamen admodùm curvaturam inducere, atque à lineâ rectâ discedere; hinc nisi huic incommodo subvenias, Machinam nimirùm ope funium, per plures trochleas sibi invicem cedentium, æquabilissimè ab omni parte attollendo, profectò operam egregiè ludes, atque perdes.

Longitudo rudentis gestatarii.

Nisi rudente gestatario huic Machinæ subveniatur, procliviter sese inflectit.

Verùm

A. Steck Delin. — Fig. AA. — ... Sculp



Diversis funibus ad hanc Machinã attollendam opus habemus.

Verùm enimverò, unicus hicce rudens, per ſex illos orbiculos trajectus, licet ferè ſit omnium primarius, neutiquam tamen adhuc ſolus huic rei ſufficit; quò videlicet tota hæc Machina in debitâ ſuâ rectitudine conſervetur. Etenim, licet circa Machinæ medietatem ad *a b c d* officium ſuum præſtet, neutiquam tamen ipſas extremitates *g* & *i*, ut iſtæ ſe haud evidentisſimè Horizontem versùs inflectant, conſtringere valet. Proinde quò & huic rei ſuccurrerem, volui primùm ſtatumen illud *F*, in baſi ſuâ *G* erectum, Machinæ circa medium imponere, ibidemque duplici anginâ conſtringere, aliisque tenaculis renitentibus obfirmare, ne ſe ſe facilè perverteret; quâ verò ratione hæc omnia ſint confecta & combinata, nec Schemate adeò dilucidè commonſtrare, nec verbis, ut chartæ parcerem, deſcribere potui; oportet igitur, ſis, ut ipſe reliqua inquiras. Super iſtius nunc ſtatuminis orbiculum *k* ſuperiorem pariter, ut in præcedenti Tubo ſexaginta ped. factum eſt, alium rudentem ſatis crasſum (quem directarium appellare lubet) extremitatem Machinæ *g* versùs duxi, ibidemque, ubi nempe moles id requirit, extremitatem illius rudentis annexi, vel annexo unco ibidem appendi; alteram verò rudentis illius extremitatem *h* ad Ergatam (quæ vecte dentato trium circiter pedum longitudine, ac ſtriato axiculo, alioque artificio intrinſeco conſtructa eſt) ad *i*, circa Machinæ extremitatem alteram inferiorem adſtrictam, validisſimè alligavi; ſed oportet, ut rudens iſte directarius in antecesſum, ſi recens eſt, optimè ſit diſtentus, ne ſe ſe nimiùm deinceps dilatare & expandere posſit. Quandoquidem hicce rudens *g y h* eam ob cauſam adjectus eſt, quò liceat utramq; Machinæ extremitatem ſuperiorem & inferiorem regere, tantumque elevare, ut reſurgant, quantum à rectitudine Machinæ deficiant: quemadmodùm quoque factu admodum eſt proclive. Nam dum Ergatam, vel ejus vectem ſerratum *h i*, qui loco cochleæ perpetuæ ſervit, manubrii beneficio circumagis (cujus faciem melioris intellectûs gratiâ in ſuperiori Iconiſmo *Z* delineatam dedi) rudens iſte *g y h* adeò diſtenditur & attrahitur, ut neceſſariò inde utraq; Ma-

Funis directarius.

Ope alicujus Ergatæ funis geſtatarius adſtringitur.

Quomodo Machina beneficio Ergatæ ad rectitudinem deducatur.

chinæ extremitas ſe ſe attollere & erigere cogatur: id quod iſto Inſtrumento, ſeu Ergatâ perquàm lenisſimè, nullo fere labore, unâ manu peragitur, ut ſic mirum in modum exactisſimè Machinam totam ad rectitudinem, ſi quid ei deeſt, reducere valeas, etiam ſublatâ jam Machinâ, ac in altum provectâ, omni tempore, quando volueris, ac correctione & reductione aliquâ opus habere videris; quia Ergata ad partem Tubi inferiorem reſidet, ubi nunquam non illam arripere, manubriumque ejus circumducere Tibi eſt promptum.

Singulare adminiculum Machinam hanc vaſtisſimam regẽdi.

Eâ nunc ratione, atque hâc Ergatâ, unico hoc rudente à *g* per *k* ad *h* ducto, integrum nobis eſt, totam hanc amplisſimam centum quadraginta, imò centum quinquaginta ped. longam, maximæque molis Machinam quà ejus extremitates abundè angere & conſtringere. Quòd ſi verò hæc Machina ad quinquaginta pedes adhuc productior esſet, & ad ducentos pedes excurreret (qualem conſtruere, adjuvante Divino Numine, me pariter posſe utique confido) rudens directarius *g k h* ſolus haud ſufficeret, ſed multò longiori opus foret; quem itidem per quatuor trochleas, circa extremitates Machinæ apponendas, prout circa intermedium rudentem primarium fecimus, nec non per alterum orbiculum inferiorem ſtatuminis *F* ducerem, atque inter utramque rudentis extremitatem Ergatam vel cochleam illam perpetuam annecterem, quo adminiculo longè adhuc meliùs longitudini & ponderoſitati Machinæ ſuccurri posſet: quin-etiam, ſi hæc nondum ſuſtinendo oneri ſatis esſent valida, intermedium rudentem geſtatarium, per quatuor trochleas trajectum, per ſex trochleas, atque tertium orbiculum ſtatuminis *F* perductare posſes; quibus omnibus adjumenta haud levia huic vaſtisſimæ Machinæ importarentur: in ſummâ, ut videas, multiplici viâ talem molem me exſtruere ac regere posſe. Præſens autem hæc noſtra centum quinquaginta ped. nec aliâ ratione, nec longioribus funibus opus habet, ſiquidem iis, ut commonſtratum eſt, optimè firmari poteſt & ſuſtentari.

Machina 200 ped. quo modo regi posſet.

Atque

Atque hæc breviter, quoad fieri potuit, de Machinæ hujus distensione & elevatione secundùm longitudinis suæ ductum dicta sunto. At, inquies, hisce nondum expedita sunt omnia, nec metam attingimus. Quippe cùm hæc constructio tantummodò ex binis asseribus explanatis sit composita, licet quælibet hujus Machinamenti pars quarta per se reverà nulli inflexioni laterali facilè cedat; nihilo tamen minùs, combinatis & conjunctis ope anginarum illis quatuor partibus, facilimè ob gracilitatem Machina sese notabili parte sine dubio incurvabit & obliquabit. Utiq; largior, longitudinem illam nimiam, atque summam corporis gracilitatem inducere aliquam incurvationem lateralem, quando nempe in altum attrahitur ac commovetur; in primis, si totam Machinam unâ extremitate regas. Id quod autem necessariò, fateor, si quicquam accurati Tubo isto peragere satagas, summoperè evitari debet. Sed quomodo, inquies, huic incommodo præveniendum? quàm facilimè, inquam, & quidem leviori & planiori aliquo adjutorio. Nam, cùm maxima Machinæ infirmitas existat, ubi partium extremitates anginis illis, cuneisq; coadunatæ & constrictæ sunt, resticulam benè distentam ad *m* alligatam pariter ad *o* firmiter annexi; rursùs continuando à *p* ad *r*, atque ab *s* ad *u* usque, ita ut asserum conjunctio, & anginæ constringentes in medio resticulæ constituantur, quo loco ligillum sive tigillum dentatum, quatuor ferè ped. longum, sed subtilissimum abiegnum, vix uno & dimidio pollice latum, crassum verò uno poll. ad basin Machinæ, sive explanatum asserem applicui: prout ex præcedente Iconismo A A ad *n q t* liquidum est. Deinceps, constitutis his ligillis ligneis denticulatis instar sufflaminum ab utroque latere, tam antico, quàm postico (pariter siquidem ibidem resticula dicto modo annexa est) tum, quâ parte videlicet Machina sese obflectit, resticulam à parte oppositâ, donec sufficiat, attraho & intendo, eamque in crenam ligillorum convenientem, ne retroeat vel retrocedat, intensioni immitto (planè ac si arcum intendas) & quidem ab omni parte, ubi incurvatio sese offert, id faciendum,

Talis longissima Machina quomodo omni parte cõstringenda.

Quâ ratione omnis lateralis inflexio evitari queat.

usque dum deprehendas, Machinam ad lineam rectam omninò esse reductam. Id quod facilè cognoscitur, etiam absque illis ligillis visoriis, quæ loco Pinnacidiorum Tubis aliàs nostris, ut Cap. superiori p. 390 & 393 dictum est, inserviunt, si duntaxat juxta ductum longitudinis Machinæ ad quadratorū asserculorum perforatorum cuspides collineas, protinùs omnis curvatura se deteget. Quòd si verò animadvertis, intenso funiculo, exempli gratiâ *n*, ab uno latere in excessu esse peccatum; confestim oppositam resticulam *vv* intende, & excessum recorrige, & sic consequenter in reliquis curvaturis idem facito; quò sic possis per universa foramina ab initio scilicet ad finem usque Machinæ libertimè transpicere. Quo artificio non solùm Machinam ad omnimodam rectitudinem rediges, sed etiam eam ipsam quà partes circa combinationes & juncturas ita corroborare, ut apprehensâ unâ extremitate, ubi lentes oculares sunt repositæ, nullo negotio alteram ab oculo aversam remotissimam ex voto commovere non nequeas, manente semper Machinâ planè incurvatâ & illæsâ; sed necesse est, ut tranquillâ aurâ hancce erigas, tractesque Machinam; ventus enim alioquin ob maximam proceritatem illam mirè vexat, jugiterque reciprocat.

Etiam absque ligillis Machinam ad rectitudinem reducere.

Vides igitur, amice Lector, quomodo nonnunquam re aliquâ leviusculâ, nullius ferè momenti, magno & arduo negotio suppetiæ ferantur, si nimirùm debitè & cum ratione suo tempore adhibeantur. Exemplum præstò est, quòd nimirùm gracili resticulâ ad ligillum adeò subtilissimum & fragile serratum uno digito intensâ, tantam immensam molem leviusculâ scilicet potentiâ regere & dirigere queamus, tantoperè, ut, resticulâ in unâ aut alterâ productiori crenâ insertâ, illicò totam Machinam notabiliter immutatam sentias. Totâ itaque Machinâ ad amussim rectificatâ, tum quoque, an etiam in elevatione & attractione ullâ aliquâ ratione à perfectione suâ discedat, vel se se distorqueat benè exploratâ, binas illas cistas, ex leviusculis & subtilissimis assamentis confectas, utpote *H* & *M*, illam, cui tubulus diductilis duabus scilicet cicutis *z* instrictus est,

Debito loco & tempore etiam minima plurimū valent.

Lentes peculiaribus cistis Machinæ apponuntur.

eſt, hanc verò $\mathcal{M}$, cui lens objectiva inſerta eſt, ad utramqueMachinæ extremitatem tenaculis & ſubſcudibus ligneis adſtringo, ne vel ullo modo nutent, nedum decidant; ſed oportet, ut omninò cognitum & exploratum in anteceſſum habeas, quo loco ſuperior ciſta $\mathcal{M}$ cum ſuâ lente convexâ, reſpectu lentium diſtantiæ, affigi debeat: quandoquidem Tubo elevato tum primùm in diſtantiam inquirere, ac toties tantam Machinam demittere, rursùsque attollere, nimis foret operæ. Præſtat ergò, ut jacente Machinâ veram diductionem ad terreſtria objecta explores, atque inquiras.

His inſuper omnibus peractis & obſervatis, tota Machina ad elevandum, & phænomena exponendum ſtat in procinctu. Cùm verò Machina hæc ingens ſit moles, tum in longum jugiter excurrat, ſpatiumque, ubi conjungi, inſtrui & attolli debet, requirat amplisſimum; idcircò hanc ipſam in Speculâ noſtrâ ædium mearum haud tractare posſum; inprimis ob crasſisſimam & procerisſimam arborem, ſingulis vicibus erigendam. Coactus igitur alium locum, atque receptaculum in prædiolo quodam ſuburbano, haud procul ab Urbe noſtrâ, in egregiâ planitie, ubi undique liberrimus patet proſpectus, elegi; præprimis, quia ibidem tam Machinam ipſam, quàm totumejus apparatum conſervandi optima datur commoditas.

Machina hæc amplisſima non in ædibus noſtris, ſed ante urbẽ in campo quodam patenti ad Aſtra exponitur.

Hoc loco ſub liberrimo Dio ingentem, crasſisſimam, procerisſimamq; arborem, nonaginta penè pedes longam primùm in terram altè inſertam, ac ſuper decusſatam baſin, ex trabibus robuſtisſimis compactam, quatuor ſuis retinaculis renitentibus impoſitam erexi & conſtitui; ac ita quidem, ne ullo modo vi procellarum commoveri, vel loco cedere posſit, ſed immota ſemper conſiſteret. Per hanc arborem ſurſum versùs ordine foramina ad climacteres inſerendas ſunt perterebrata, quò fabro alicui lignario, vel alteri cuidam hujus rei asſueto aſcendere, trochleamq; illam ſuperiorem, binis orbiculis inſtructam, ad arboris cuſpidem adſtringere detur, atque poſtmodùm funem ductarium illum longisſimum, ac bene crasſum per quatuor orbiculos

De arbore, quâ Machina ſuſpenditur.

culos

culos binarum trochlearum *x* & *y*, quò facilimè ac promptisſimè moles moveatur, eò commodiùs trajicere liceat. Nam quò per plures orbiculos funis ductarius tranſit, eò pondera minori potentiâ, quanquam paullò tardiùs, moventur ac attolluntur. His itaque inſtructis, neceſſe nunc eſt, ut trochlea *y* ad alteram illam duplicem trochleam *e*, per quam aliàs rudens geſtatarius incedit, alligetur; ſed hâc ratione id fieri oportet, ut ſtatumen *k* ſuo fune directario *g k h* inter cochleas dictas *y* & *e*, arboremque remaneat: eam ob cauſam, ut ſtatumen *F* à nullo latere declinet; atque ſic tota Machina à ſuo ſitu arrectiori vel minimùm deviet. Id quod eò magis quoq; prohibetur, ſi maxima pars trochlearum *a b c d* ad latus adverſum reſpectu noſtri, arborem versùs, ſingulari tamen moderamine, alligetur; atque tum ſtatumen ſuperducto ſuo & extenſo fune directario quadruplici rudenti geſtatario, ne ullo modo unà cum Machinâ perverti posſit, ſecurè incumbit.

Funis ductarius per diverſos orbiculos ducitur.

Præterea, infrà ad pedem arboris ſucculam, ſive jugum ligneum cylindricæ figuræ, quod duobus fulcris arrectariis transverſim impoſitum, & ſuis vertitur cardinibus, decusſatis vectibus adornatum locavi; cujus beneficio tota illa vaſtisſima Machina, duorum ſolummodò virorum auxilio, eousque, quò phænomena expoſcunt, promptè utique elevatur. Poſtmodùm in altum deductâ, tubuloque illo minori, duabus cicutis conſtructo, atque duabus plerunque lentibus ocularibus armato, ad ciſtam *H* cochleâ ſuâ affixo, atque ligamentis probè, uti conſuevimus, adſtricto, eam ipſam Menſam noſtram Teleſcopicam verſatilem, ſuperiori Capite jam deſcriptam, Machinæ adhibeo, eamque inter bina illa Menſæ illius ſtatumina pari modo, uti diximus Cap. XX, immitto, binasq; trochleas, funiculo ductario, ſuoque ponduſculo, ſive ſacomate armatas, debito loco appendo, non neglectis reliquis inſuper adhibendis, promptum Tibi erit, etiam omnium maximum Tubum, utpote hunc centum quinquaginta ped. æque leniter, faciliter, ac velociter regere, ac ad quodvis objectum minimum non ſecùs, ac ſi Tubum viginti pedes longum, vel minorem haud ſanè

Ergata, quâ Machina attollitur.

Hæc Machina 150 ped. pari artificio, ut reliqua Teleſcopia aliquantò breviora commovetur ac regitur.

majori ſanè labore dirigere. Siquidem ſacoma illud, & cochlea illa perpetua eandem operationem in maximis, quam in minoribus præſtant. Tota enim Machina in ſuo centro gravitatis ſuſtentatur, niſi quòd inferior Machinæ pars alteram partem ſuperiorem ex præparato præponderet; quò ſacoma, ſive appenſum ponduſculum quinque vel ſex librarum (quod tamen in aliis atque aliis Tubis variatur) in omni altitudine Machinam lenisſimè conſervare valeat.

An Machina hæc undique aperta etiam cooperienda ſit, quando lentes ei inſerendæ ſunt.

De Menſâ autem hâc noſtrâ Teleſcopicâ, ejusque uſu quoniam jam præcedenti Capite abundè affatim diximus, pluribus hîc ſuperſedeo, ſed Lectorē eò remitto. Cæterùm verò fortè adjicies: exhibuiſti quidem Machinam duabus ciſtis, ad utramque extremitatem pro lentibus inſerendis affixis; ſed quomodò, quæſo, tota illa Machina, ejusque partes intermediæ ſunt cooperiendæ? præſtabitne dicta Machina ſuum officium, cùm tota undique ſit aperta? nonne lumen ad lentes, oculosque Obſervatoris pertranſiet? refertne Machina hæc Tubum ſive canalem undiq; occluſum? Reſpondeo, Machinam quidem non eſſe reverà Tubum omninò coopertum; nihilo tamen minùs prorsùs ejus fungitur officio, planè ac ſi reapsè undique eſſet tecta. Nam, cùm aſſerculi illi quadrati perforati non niſi tribus, vel quatuor circiter pedibus ab invicem tantummodò diſtent, omne omninò lumen prohibent à lentibus, oculòque Obſervatoris; ita ut dum oculum ad *H*, prius ſcilicet foramen, admoves, nonniſi obſcurisſimum, nigerrimumque Tubum ſive canalem, atque in extremitate unicum ſolùm rotundisſimum foramen deprehendis: aſſeres quippe iſti omnes perforati ab illo antico latere, Obſervatorē versùs, penitùs ſunt denigrati, ut nil niſi Tubum, atro colore obductum, conſpicias. Si negotium id exegisſet, verum rotundum Tubum ex hâc Machinâ conficere mihi fuiſſet in expedito, inſerendo ſcilicet tubos levisſimos papyraceos, tres pedes longos, ab uno foramine ad alterum, & ab unâ extremitate ad alteram; prout in hâc noſtrâ Machinâ circa ejus initium, incipiendo à ciſtâ illâ quadratâ *H* usque ad quartum

Machina dicta, ſi ita videatur, poteſt haud difficulter tegi ac velari.

 foramen,

foramen, ut ad z, z, z, videre est: utiq; sic verum Tubum undique coopertum haberes. Adhæc aliâ etiam viâ eundem effectum produxissem; si subtilissimo & levissimo nigro linteo, vel velamento serico totam Machinam contexissem ac velassem. Verùm his omnibus, ut ut facilè fieri potest, haud opus tamen habemus; dummodò ab initio, incipiendo videlicet à cistâ *H*, tria vel quatuor intervalla ad decem circiter pedes, ne oculus Observatoris illicò ab initio divagetur, vel lumen extrinsecum ad oculum pertranseat, tubulis claudantur, cæteris, ut modò dicebam, optimè carere possumus, ut reapsè, si eadem tentaveris, experieris. Ultimò de foraminibus hoc admonendum adhuc habeo; quòd, cùm Machina sit maximæ proceritatis, studiò foramina facta sint inæqualia; nimirùm præcedentia paullò minora, subsequentia verò successivè aliquantò majora: quò transpiciendo æqualia omninò appareant; aliàs profectò, si fuissent prorsùs æqualia, illa maximè ab oculo dissita longè minora apparuissent. Ideoque priora nonnisi octo poll.; subsequentia verò novem, decem ad undecim usque poll. confeci. Quanquam parùm admodùm interfuisset, an æqualia planè extitissent, dummodò nihilominùs in rectâ lineâ Machina conservaretur, ut optimè transpicere potuissemus; attamen præstat, ut antecedentia sint aliquantò cæteris vicinioribus ampliora: eam quidem ob caussam, ne protinùs, dum Machina se se parumper incurvaret, prospectus impediretur. Accedit, si præcedentia sint ampliora, parùm referat, an Machina circa medietatem se se paullulùm inflectat.

Quare foramina Machinæ affixa diversæ sint magnitudinis?

Postremò, quemadmodùm omninò laboriosum est, nec sine aliquo sumptu, temporisq; dispendio fieri potest, ob plurimorum virorum operam, quâ carere haud possumus, vastissimam hancce Machinam conjungere, constringere, instruere, attollere, commovere ac dirigere; sic quoque eandem demittere, restringere, disjungere, apparatum adimere, omnia suo loco deducere & conservare, labor est haud vulgaris: verùm in hocce negotio fieri aliter non potest, nec cuipiam Siderum Cultori hoc debet esse molestum

Operosum profectò est, Machinam hanc instruere, pariter rursùs restringere & disjungere.

moleſtum & tœdioſum. Nam cùm arbor in patenti campo conſiſtat, Machina cum trochleis, funibus, totâq; ſupellectili ibidem haud remanere poteſt, ſed peropus eſt, ut omnia & ſingula relaxentur, removeantur, ac deſtinato loco ordine reponantur; ſecùs profectò ea omnia, quæ haud leviuſculis ſumptibus, laboreque comparata & conſtructa fuére, facilè ab injuriosâ temporis tempeſtate conſumerentur, peſſumque irent.

Quomodo autem hæc moleſtia evitari poſſit, jam Capite ſuperiori meminimus; ſi nimirùm locus aliquis commodus, ac his Machinis & Obſervationibus aptus inſtrueretur. Verùm id ipſum ad effectum deducere, non eſt privati alicujus hominis, neceſſum eſt, ut ſit Princeps aliquis, magnus Rerum Cœleſtium Mecœnas, qui ſumptus liberaliſſimè ſuppeditaret, totumq; negotium promoveret; utiq; ſic confido, Speculam atque Obſervatorium fundari atque adornari tunc poſſe, quò nunquam non quocunq; tempore, quotiescunque libeat, ad paratiſſima plenè obarmata Teleſcopia, ſive ſint viginti, quadraginta, ſexaginta, centum, imò centum quinquaginta pedes longa, accedere liceat: ut nihil quicquam ampliùs opus habeas (cùm funes ductarii ſuo loco ſemper explicati pendeant) quàm illud, quodcunq; velis, imò duo, tria ampliſſima ſimul attollere, & ad Aſtra exponere; protinùs viciſſim, quando volueris, quodcunque cum toto apparatu, nihil quicquam ei adimendo vel immutando, debito ſuo loco reponere, ubi tutò ſingula quieſcere poſſunt, & minimè intemperiei aëris obnoxia, nec alterum alteri, nec Obſervationibus ullo modo ſunt impedimento: cæteras commoditates ut modò prætercam, de quibus autem omnibus proximo Capite XXII plenè acturi ſumus, atque Deſignatione evidenti, rem ita ſuccedere poſſe, commonſtrabimus.

Exſtruendâ Speculâ commodiori omnis illa incommoda moleſtia evitari poteſt.

CAPUT XXII.

De Peculiari Obſervatorio, maximis Teleſcopiis convenientiſſimo.

Ejusmodi Speculam, pro omnis generis Teleſcopiis longioribus Cœlo admovendis & explicandis aptiſ-

Hujus generis Speculā con-

 ſimam,

construere nõ nisi Principi datur.

ſimam modò detegendâ ratione commodè exſtrui, & neceſſario apparatu inſtrui poſſe, penitùs perſuadeor. Verùm, prout jã ſuprà tetigimus, haud res eſt alicujus hominis privati, ſed magni Principis, cui nec commoditas loci, nec opes, multò minùs ardor, adeò ſublime negotium Rei Sidereæ bono promovendi, deesſent. Nam, crede, operoſum & ſumptuoſum initiò foret opus; attamen ſemel adornato, maximas incommoditates in hocce Obſervationis negotio evitare promptum esſet; ſic ut ſemper ad paratisſima accederemus, atque nunquam tanto temporis diſpendio, tantâque moleſtiâ procerisſima ac ponderoſisſima illa Teleſcopia priùs componere, atque inſtruere opus haberemus.

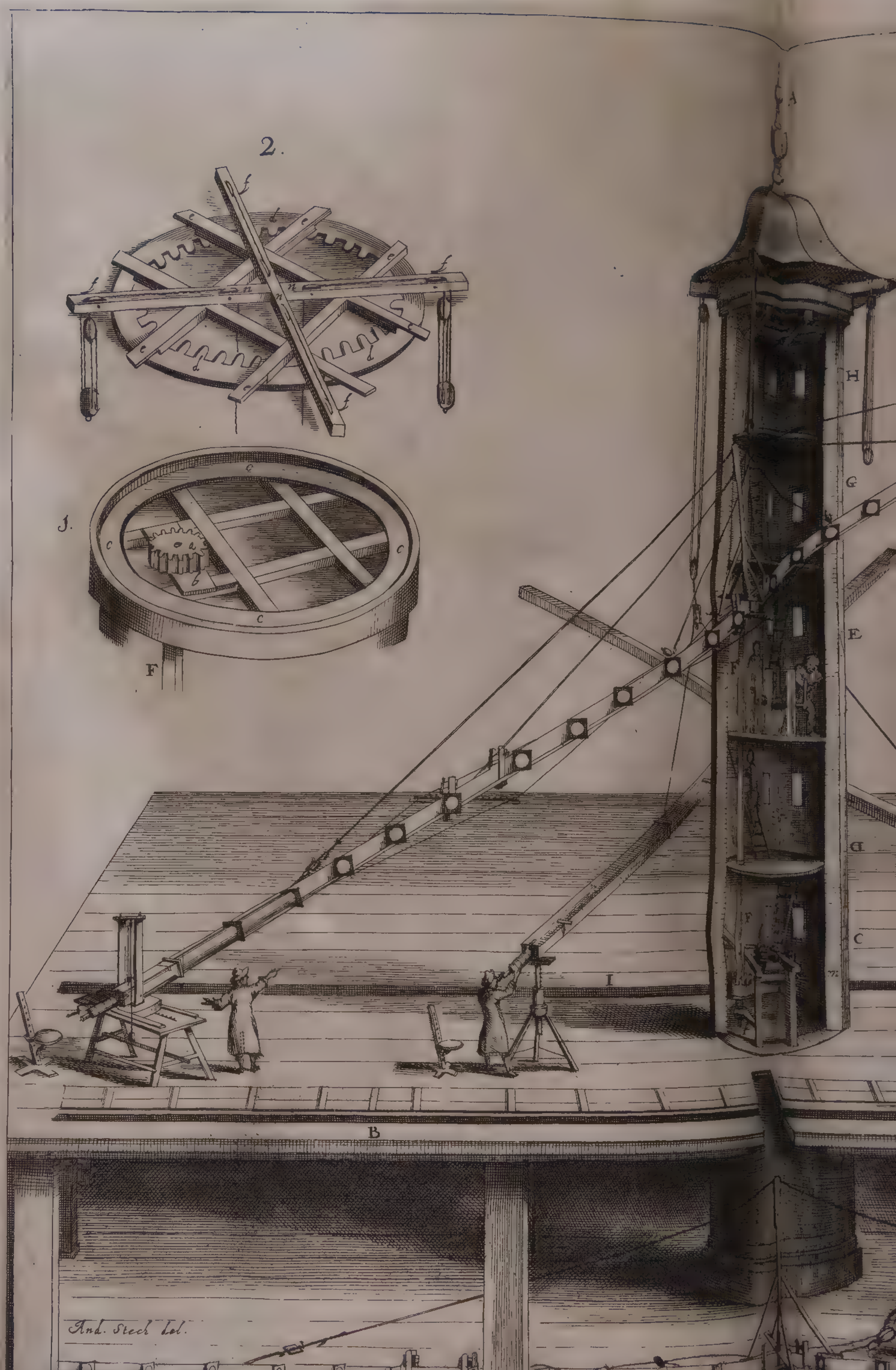
Quâ ratione Specula hæc ſit exſtruenda.

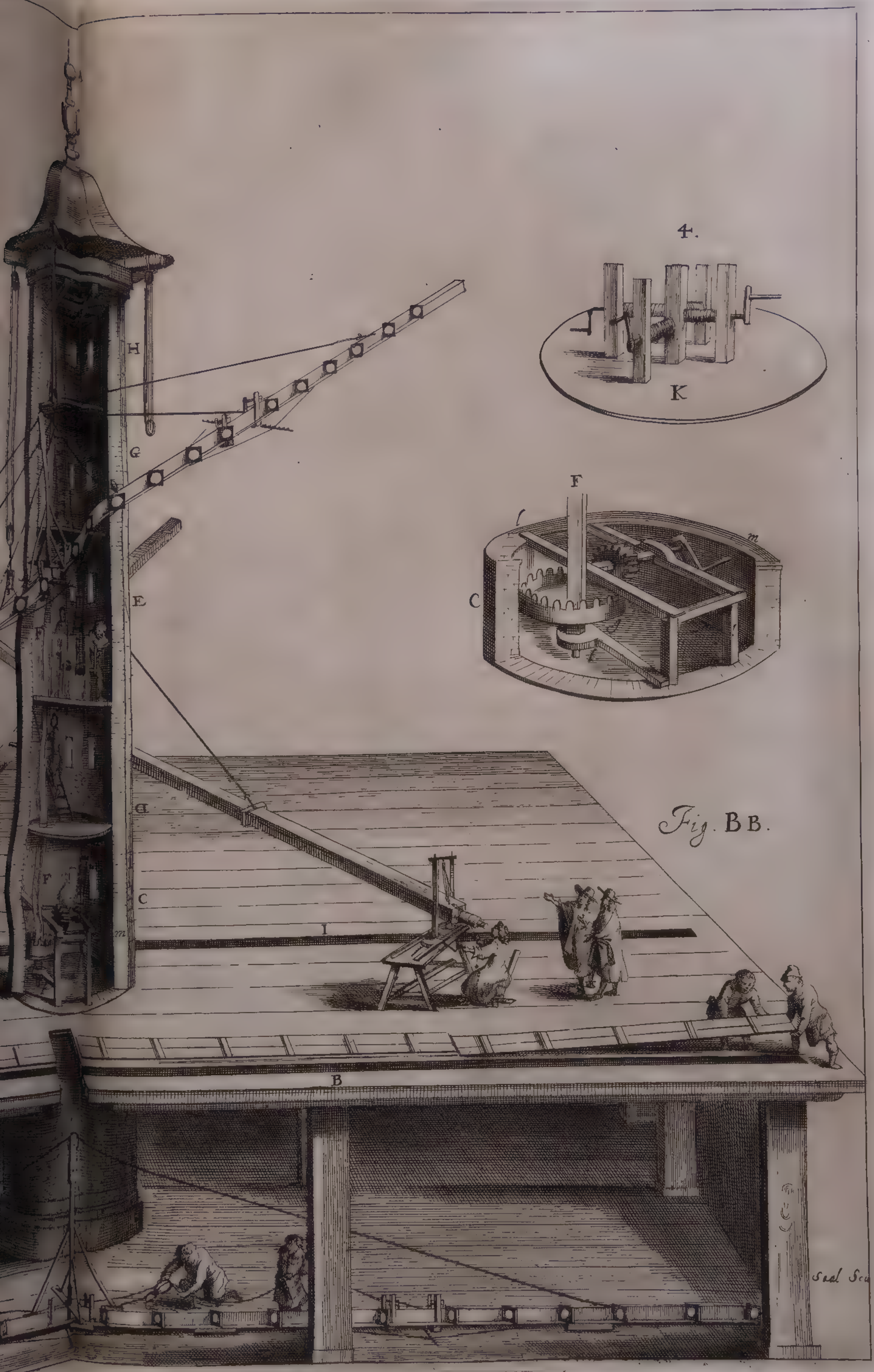
Exædificetur igitur ex mente noſtrâ in loco quodam undique patentisſimo ac liberrimo Turris quædam rotunda, haud tamen faſtigiata, ſed ab omni parte ab imo ad verticem usq; æque crasſa, ſive ex trabibus compactilibus, ſive ex laterculis, cœmentitio nempe opere (ſicuti cuique videbitur) altitudine 100, vel 120 pedum, ſi nimirùm Teleſcopiis 150 pedum quoque inſervire debeat; ſecùs altitudo dictæ Turris utique minor esſe poteſt. Latitudo ejus ſit ad cujusvis placitum, pro commoditate negotiorum atque requiſitâ proportione; quanquam, ſi nulla alia habenda eſt ratio, poterit esſe quàm arctisſima. Quippe ſi ſola Teleſcopia reſpicienda ſunt, ſufficit, ſi diameter ejus ad 12, vel ſummùm 15 ped. excurrat; non tantùm enim ſpatium interius pro iis omnibus, ex noſtrâ ſententiâ ibidem expediendis, ſatis tum capax esſet, ſed quoque ad diverſas concamerationes & contignationes exſtruendas.

Symmetria hujus Speculæ.

Quò autem inſtitutum meum eò pleniùs, clariusq; cognoſcas, lubenter illud in Delineatione appoſitâ Bb Tibi diſtinctè ſub adſpectum ponere volui; ex quâ nemini non, Rebus vel leviter Mechanicis imbuto, totum negotium abundè illicò intelligere promptum erit. Nimirùm exædificarem, ut modò dicebam, in campo, vel areâ quâdã liberrimâ ejus generis Turrim, ut vides A, eamque circumcircà in altum aliquantò asſurgente Tabulato quadrangulari, certis Fulcimentis ligneis incubante, inſtar alicujus Proceſtrii

Turris Tabulato circũdata.


2.
J.
F
A
H
G
E
F
D
C
I
B
And. Stech del.


4.
K
F
C
H
G
E
F
D
F
C
I
B
Fig. BB.
Sal. Sc.

ceſtrii
longi
mùm
vel 18
na int
ibiden
buſtis
asſere
dè no
Turri
um, c
& cu
pertra
via, v
came
dat, c
In
ac op
prom
ad re
Opo
totur
verſi
dunt
ſeme
loco
ſerva
verſu
hinc
ſit co
atqu
circu
V
ſum
nerc
ubi
part

cestrii sive Theatri spatiosissimi instruerem; cujus latera, ut longitudinem Telescopiorum videlicet adæquent, minimùm sint 150 pedum; altitudo verò hujus Proscenii esto 15 vel 18 summùm pedes, quò erecta Telescopiorum statumina intermedia, super quæ rudens adstrictarius aliàs ducitur, ibidem consistere possit. Columnis vel statuminibus robustissimæ trabes eatenus imponendæ sunt, quò crassiores asseres iis imponi, totumq; Procestrium contegi commodè non nequeat. In hocce autem Tabulato propè ipsam Turrim exscindatur apertura quædam, ut pateat interstitium, quò Telescopium, in pavimento inferiori quiescens, & cum omni suo apparatu instructum, attrahendo liberè pertransire, ac posteà rursùs tegumentis ligneis, ne pluvia, vel quisquam Observatorum & Spectatorum in concamerationem istam, in tenebris obambulans, fortè incidat, operiri possit. *Proscenii magnitudo.*

In ipsâ verò Turri tot contignationes, quot volueris, ac opus habes, Tibi adornare licet. Inferius conclave sit promptuarium supellectilis Telescopicæ, reliqua superiora ad res diversas, ut mox pleniùs dicetur, possunt reservari. Oportet autem ita inprimis dicta Turris sit constructa, ut totum ejus tegmen superius, unà cum quatuor illis transversis trabibus gestatariis, ad quas alioquin trochleæ suspenduntur, sese queat convertere. Nam quia Telescopia, licet semel sint ad phænomena directa, haud uno eodemque situ, loco, nec sub unâ eâdemque elevatione detineri & conservari possunt, sed opus est, ut continuò secundùm diversum objecti motum, situmq; obvertantur ac dirigantur; hincque necessum est, ut tegmen etiam hujus Turris adeò sit concinnatum, ut quàm facilimè quaquaversum dirigi, atque haud multo labore unius aut alterius famuli auxilio circumgyrari queat. *Turris diversas habet contignationes.*

Ut autem eò clariùs omnia percipias, haud gravatus sum per diversa Schemata rem omnem Tibi ob oculos ponere. Primò igitur scias, me vertici parietis hujus Turris, ubi culmen initium ducit, orbem robustissimum ligneum, parte excavatum peculiari scilicet striâ, sive projecturâ elaboratum, *Iconismis totum declaratur negotium.*

 boratum,

De orbe dẽtato mobili vertici Turris impoſito.

boratum, ut ad Num. 1 videre eſt, impoſuiſſe, ad quem præterea orbẽ quatuor tranſtra orthogonaliter affixa ſunt: partim ut orbis hicce ligneus eò esſet firmior, partim ut commodè axiculus ſtriatus ligneus *a*, beneficio alicujus aſſeris *b*, ad orbis peripheriam adaptari concederetur. Ad *c c* verò orbem eo fine excavavi, ut alius orbis ligneus, ab interiori parte dentatus, ejusdem magnitudinis, ſicuti ad Num. 2 patet, intromitti, atq́ue in eâdem ſtriâ *c c* circumduci posſet. Quò autem hicce orbis eò redderetur robuſtior (quippe non ſolùm transverſas illas quatuor trabes geſtatarias *f f f f*, ad quas trochlea ac funes unà cum Teleſcopiis tantæ molis annectuntur, ſed & totum culmen ſuſtinet) quatuor inſuper tranſtris *e e* decusſatim affixis (quibus alioqui tigilla culminis innituntur) orbem iſtum *d* corroboravi; ne non totum tegmen procliviùs, unà cum trabibus geſtatariis, Teleſcopiis, totoq́ue apparatu, & quidem unius aut alterius hominis auxilio in gyrum ageretur.

Totum Turris tegmẽ mobile eſt.

Quâ ratione tectum Turris cum trabibus geſtatariis regantur & circumgyrentur.

Hocce negotium verò ad eò promptiùs promovendum, axiculum ſtriatum *a* ita adornavi, ut aptè dentes majoris rotæ *d* arripiat, atque ſic horſum vorſum rotam ipſam circumducat. Axiculum autem ſtriatum *a* haud opus eſt Ergatâ quâdam, ſive Machinâ attrectoriâ ex ſuperiori aliquâ contignatione H vel G convertere, ſed perinde eſt, quovis loco id fiat; hîc in appoſitâ Figurâ Bb iſte axiculus *a* ex conclavi C, ubi eo fine ſucculam trabeculis transverſim fulcris arrectariis adaptatis impoſui, aptè regitur; cui porrò ſucculæ ſive jugo, quod in ſuis vertitur cheloniis, alius axiculus ſtriatus *h* inditus eſt, convertendus nempe à rotâ majori coronatâ *g*, per cujus centrum arbor proceriſſima F inſtar fuſariæ unà cuſpide, roſtro ſcilicet ſuo, in cheloniâ *k* convolubilis trajecta eſt; altera verò illius arrectæ arboris, per omnes contignationes aſcendentis extremitas ſuperiùs axiculum ſtriatum *a* gerit; quò ſic major illa rota ſuperior *d*, unà cum trabibus illis portatariis *f f*, reliquisq́ue illis quatuor *e e e e* transverſariis, quibus canterii culminis inſiſtunt, commoveri, ac in gyrum duci posſit. Id quod nunc

nunc manubrio quodam *m*, ſive vecte haud multo negotio à quolibet peragitur, ut levisſimè ac ocysſimè Teleſcopia etiam vel maxima, ac ponderoſisſima omni occaſione, & ad omnem Cœli plagam dirigere ac convertere nonnequeamus. Quòd ſi arborem breviorem huic negotio adhibere mavis, Ergatam ex conclavi C ad ſuperiorem aliquam contignationem, ſive concamerationem G vel H transferre conducit.

Teleſcopia ad quodvis Cœli phænomenum hâc Machinâ dirigi posſunt.

Ad Teleſcopia ipſa verò ſuſtollenda, & in ſublime attrahenda, peculiarem Machinam attractoriam, uti vides in contignatione E, vel ut clariùs conſpicitur ad Num. 4, ex quatuor peculiaribus ſucculis condidi; quò ſic etiam quatuor Teleſcopia ſimul in altum arrigere liceat. Nam cùm à quatuor diverſis trabibus trochleæ cum ſuis funibus dependeant, neceſſe quoque eſt, ut tot Machinæ attractoriæ etiam ad quemlibet Tubum elevandum & dirigendum adſint; funis ductarius autem per trochleam *f*, & rursùs per *n* ductus eſt, ita ut omne negotium ſub tecto in ipsâ Turri peragi posſit, exceptis ipſis Obſervationibus, quæ ab Obſervatore ipſo ſub dio in patentisſimo illo Theatro expediuntur. Atque hâc ratione nunc ſub illo ſpatioſisſimo Tabulato, ab omni parte clauſo, quævis Teleſcopia omni apparatu inſtructa, omnemque etiam ſupellectilem conſervare commodè datur; ac rursùs datâ occaſione, quoties lubet, quodvis, cujuscunque etiam ſit longitudinis, protinùs demiſſo ſcilicet ex trabibus illis geſtatariis *f* fune ductario, atque Teleſcopio debitè iis alligato, ex cryptâ vel crypto portico extrahere, atque ad Obſervationes pro lubitu haud multo labore explicare: adeò, ut non ſolùm unicum Teleſcopium, ſed ſimul quatuor utique ad Aſtra dirigere posſis, imò, ſi opus foret, plura, dummodò ad rotam *d* totidem trabes portatarias affigas & accommodes.

De Machinâ quadruplici attractoriâ.

Obſervationibus expeditis Teleſcopia ſemper ſub tecto latent.

Quo pacto verò quodvis Teleſcopium funibus conſtringatur, attrahatur, tum ope Menſulæ directoriæ ex voto regatur, haud attinet hîc pluribus recenſere; ſiquidem jam ſuprà ſuo loco ſatis de iis omnibus fusè disſeruimus, ut nihil ampliùs reſtet, niſi quòd admoneamus, quòd peractis

Teleſcopia quomodo asſerventur.

Obſer-

Observationibus nihil, nisi Telescopia per aperturam, sive ostium B & I in concamerationem demittere, funesque ex superiori contignatione adimere, deniq; operculis eò destinatis Tabulati aperturas contegere opus habeas, atque tum omnia & singula ita condidisti ac custodivisti, ut non solùm ab omni corruptione, aërisque injuriâ sint salva & sarta tecta conservata, sed etiam quovis tempore omnia paratissima rursùs habeas, quando ad Observationes iterum est redeundum. Quâ equidem viâ omnem illam gravissimam molestiam evitare possumus, ut minimè necessum habeamus, tantas immensas Machinas primùm ex omnibus latebris conquirere, ex tot ac tot partibus componere ac combinare, tot funibus, trochleis ac Ergatis construere, constringere & adornare; nec non paullò pòst, expeditis Observationibus, unâ aut alterâ horâ elapsâ vicissim omnia & singula relaxare, disjungere, suoque loco, maximo Observatorum labore, temporisq; in primis dispendio, transportare. Quibus de caussis sæpiùs, ob molestissima scilicet & sumptuosissima hæcce negotia, plurimæ egregiæ Observationes ab Observatoribus deseruntur & negliguntur, quæ alioquin sanè, si ejusmodi commodissima daretur Specula, maximâ cum voluptate ac Astronomiæ commodo, neutiquam interirent, vel inobservatæ elaberentur.

Haud vulgare adjutorium, ejusmodi possidere Observatorium.

Verùm enimverò, quis, fortè inquies, privatorum huic operi construendo par erit? Nam, ut mihi ipsi ultrò fatendum est, illa ipsa Turris non nisi à Principibus exstruitur; attamen ut videas, etiam alicui privato homini mediocris fortunæ, ut mihi & Tibi, id non omninò esse impossibile, planiorem adhuc rationem hoc loco detegam, quam etiam longè levioribus sumptibus nobis comparare possumus, eâdem ipsâ, ut diximus, commoditate ac utilitate, pari ferè modo, ac si talem splendidissimam ac sumptuosissimam Turrim, cum suo patenti Theatro vel Proscenio exædificasses. Hoc nimirùm modo; si ad pedem arboris Cap. XXI pag. 415 descriptæ, atque in areâ quâdam patenti erectæ, ubi Tibi commodum videbitur, concamerationem quandam, ex asseribus & statuminibus undique contectam, exstrueres,

Minoribus impensis ferè eandem & æque commodam exstruere Speculam.

Peculiare Seclusorium pro asservandis Telescopiis exstruendum.

res tantæ ſcilicet longitudinis & latitudinis, ut Teleſcopiũ aliquod 150 ped., ſi eo gaudeas, in eo conſervari & contegi poſſet. Hocce autem conclavium necesſum eſt ut ſit ab omni parte clauſum, & à ſuperiori parte, ut diximus, asſeribus benè tectum & conſertum, niſi quòd certas ſuas exciſiones ſive foriculas à ſuperiori parte habeat, quò Teleſcopiis, quemadmodùm in ſuperiori Theatro ad B & I conſpicitur, liberrimus detur tranſitus. Quod conclave ſufficeret, meâ opinione, pro conſervandis Teleſcopiis, omniq́ue eorum apparatu necesſario, ut vix quicquam hâc ratione deſiderandum habeas, niſi quòd in quâvis Obſervatione funem ductarium cum ſuis trochleis ab arbore iſtâ arrectâ disſolvere, ac deportare opus ſit: ut negari haud posſit, nos plurimas difficultates & moleſtias hoc modo evitare posſe.

Si ad pedem arboris crypto porticus ſubterranea condatur, ad Obſervationes foret omnium commodisſimum.

Verùm Obſervatorium hocce longè adhuc aptius, commodiusque redditur, ſi ad arborem tantam fosſam ducas, quò Cryptam ſubterraneam, ſive Cryptoporticum, quæ longitudini, latitudini & profunditati ad condenda & asſervanda Teleſcopia ſufficeret, condere posſes. Cujus autem Cryptæ ſubterraneæ latera aut ligno munire, aut laterculis cœmentare oportet; ſuperior verò pars asſeribus arctè ad pavimentum tegatur, ita tamen, ut foriculæ remaneant, per quas Teleſcopia extrahantur, ac rursùs immittantur. Quâ viâ, quicquid hâc in parte deſiderare, vel ab illâ ſuperiori ſumptuosâ Turri exſpectare posſes, ut puto, in promptu haberes. Integrum enim Tibi foret, totum apparatum in Cryptoportico illâ ſubterraneâ, longè minoribus ſumptibus conſtructâ, condere; ut nihil omninò ampliùs ſuperesſet, quàm foriculas aperire, funes ad arborem alligare, & tum ad paratisſima & inſtructisſima varii generis Tuboſpicia accedere. Intereà tamen, ſi hæc Obſervatoria modò à me detecta Tibi, Benigne Lector, fortè nondum arrideant, alia, ſis, in commodum Divæ noſtræ Uraniæ adinvenire, atq́ue nobis quoq́ue detegere poteris: facies rem, crede, Aſtrorum Metatoribus omninò longè gratisſimam.

Semper plùs ultra allaborandum.

CAPUT XXIII.

De Lentibus Conicis elaborandis & expoliendis.

Quid præstare possint lentes hyperbolicæ, jam olim clarè ostendit Carthesius.

QUalem effectum lentes Hyperbolicæ convenienter elaboratæ, atque omnimodè absolutæ dare possint, jam olim Celeberrimus Carthesius abundè affatim, nemine Eruditorum refragante, demonstravit. Non minùs omnibus viribus conatus est, ut simul Machinam quandam, rationemque certam traderet, sicut ex Lib. X Dioptrices manifestum est, cujus adminiculo lentes ejus generis expolire & conficere integrum esset. Hujus Auctoris ductu protinùs plurimi Eruditi, ac insignes Artifices omnem etiam moverunt lapidem, ut eâ ratione propositâ rem eandem impetrarent. Me quod attinet, ego nihil quoque, ut eas ipsas lentes Conicas dicto artificio Carthesiano perficerem, reliqui intentatum. Verùm enimverò negotium hocce nec mihi, nec aliis, utut nullis sumptibus, nulloque labore, prout in propatulo est, pepercerimus, feliciter successit. Quamobrem Eruditorum ferè omnes elapsis quibusdam annis in eam devenerunt sententiam, negotium illud elaborandi lentes hyperbolicas Carthesianum demonstratione quidem firmissimâ inniti, sed in ipsâ praxi, ob duplicem, contrariumque motum peragendum, successu prorsùs carere: atque ita animum ferè omnem de lentibus illis expoliendis abjecerunt. Alii atque alii quidem supervenerunt, nunc hâc, nunc illâ ratione lentes illas Hyperbolicas ad exoptatum finem tentantes; verùm cùm plerique eorum, quantum nobis innotuit, eâ ipsâ viâ per segmenta Conica, duplicemque motum rem susceperint, negotium malè penitùs cecidisse puto: quoniam nihil quicquam de eo memoriæ proditum, nec perceptum est, multo minùs Telescopia ejus generis lentibus sunt constructa.

Carthesianâ methodo lentium hyperbolicarũ expolitio minimè successit.

Eruditi ferè omnes de elaborandis lẽtibus conicis desperabant.

Quâ ratione Auctor initiò

Principiò in eâdem ferè opinione quoque hærebam, dummodò segmentum quoddam hyperbolicum omnimodè

dè abſolutum obtinerem, rem omnem proſperè, ſine dubio, ſuccesſuram. Idcircò nihil potiùs agebam, quàm ut dicta ſegmenta Conica, ſed alio planè certiori artificio, atq; illo Cartheſiano, adinvenirem; nempe ex laminis orichalcicis cujuscunque crasſitiei ſegmentum quodvis Conicum figuræ perfectisſimæ exſecare ac elaborare. Quod opus quidem mihi tandem ex animi ſententiâ ſuccesſit; ſed nihil quicquam, ut paullò pòſt dicetur, ad elaborationem lentium Conicarum nobis contribuit. Nihilo tamen minùs, cùm ad Specula uſtoria commodè adhiberi posſint, minimè, Rerum Opticarum Studioſis modum iſtum, ſegmenta quævis Conica exſecandi exponere, adverſum erit: quo non ſolùm Hyperbolicas ſectiones ex ligno, ære, ſive ferro, ſed etiam quasvis Parabolicas & Ellipticas ad amusſim elaborare ac perficere datur.

tiò lentes iſtas elaborare arbitratus eſt.

Primùm ex durisſimo ligno Conum rectum, & quidem rectangulum, cujus baſis 30 digit. atque axis 15 dig. extitit, confeci ac detornavi; verùm, cùm acuminato Cono haud opus haberem, eum decurtavi, ſic ut diameter ejus minor tantùm 18 dig. remanſerit. Decurtatus autem hicce Conus neutiquam ex uno integro fruſto ligni, ſed ex diverſis partibus compoſitus eſt; quarum una ita erat adornata, ut omninò Parabolam, altera Hyperbolam, intermedia verò pars major Parabolam & Hyperbolam ſimul referret: ut adeò ex tribus partibus lignum iſtud conſtaret, ex quo Conus iſte decurtatus conſtrui debebat. Adhæc, partes illæ ligneis clavis validè quidem conjungebantur, ſed ita tamen, ut rursùs, quando opus, aptè & illæſæ disjungi posſent. Dein, ligno hocce perfectisſimè in Conum decurtatum detornato, rursùs duas illas partes exteriores columellis ligneis annexas disjunxi, omnimodè tunc ab unâ parte ſectionem Parabolicam, ab alterâ Hyperbolicam exhibentes. Atque tum, ſecundum horum ſegmentorum margines, primùm in lamellas orichalcicas, probè laminatas, ſatis robuſtas illas ipſas ſectiones deſcripſi, ac etiam, ſed rudiori tantùm Minervâ, elaboravi; poſtmodùm lamellas illas, beneficio columellarum dictarum, inter partes illas

Quâ viâ quævis ſegmenta Conica ex lamellis æneis exſecãda ſint absque omni aberrationis periculo.

Omnis generis ſectiones illâ dictâ ratione conficiuntur.

 Coni

Coni decurtati ligneas immiſi, ac validè viciſſim conjunxi & compaginavi. Binis itaque his laminis inſertis, Conum denuò ad tornum revocavi, atque maximam inæqualitatis, eminentiarum, aſperitatisque partem limâ abſumpſi & abraſi; deinceps æquabiliſſimè, ſummâque diligentiâ Conum iſtum decurtatum, cum inſertis illis laminis, pro ſectione tam parabolicâ, quàm hyperbolicâ ad normam conjunctim detornavi, ac debitè lævigavi. Quo peracto, Conum iſtum disjunxi, binasq; illas lamellas interpoſitas ab illis columellis ſive axiculis, ad quos erant depactæ, abſtraxi; ſicque habebam tam ſectionem parabolicam, quàm hyperbolicam exactiſſimè confectam atque limatam. Atque ita vides, quâ methodo Tibi nunc etiam longè diverſiſſimas ſectiones (prout Conum majorem vel minorem, obtuſiorem, acutiorem asſumas) ſimul etiam unâ vice diverſiſſimas Ellipſes elaborare abſque omni aberrationis periculo promptum eſt.

Hanc rationem quasvis ſectiones conicas conficere, vix puto hactenus fuiſſe cognitam

An verò hicce modus, lamellas quasvis æneas ad figuram quarumque Conicarum Sectionum redigendi, jam anteà fuerit cognitus, planè me latet. Siquidem nec quicquam eâ de re vel legi, vel unquam inaudivi. Niſi me opinio fallit, longè perfectiores hâc ratione Sectiones Conicas effingi poſſe puto, quàm illâ Cartheſianâ. Quicquid tamen ſit, & licet ad perfectionem ipſam propè ſatis accedant hæc ſegmenta, noſtrâ ratione elaborata; attamen nihil quicquam, ut ſuprà jam tetigimus, nobis ad lentes Conicas exactè elaborandas contribuerunt, ſed res omnis, quâcunque viâ etiam id tentaverim, planè fruſtrà extitit.

Alio artificio Auctor aggresſus eſt elaborare lentes conicas.

Expertus igitur, videns eo modo nos in casſum laborare, negotium hocce planè aliter, ſingularis nempe cujusdam Machinamenti beneficio aggresſus ſum; quo feliciter nonnullas lentes Conicas, quas etiam nunc adhuc penes me aſſervo, jam à multis annis expolivi. At verò, cùm progresſu temporis plurimæ aliæ occupationes atque contemplationes Cœleſtes ſupervenerint, nullas prætereà elaboravi, nec in eo, ut artificium hocce ampliùs excolerem, deſudavi; prout id quidem etiam fieri poſſe utique confido: præſer-

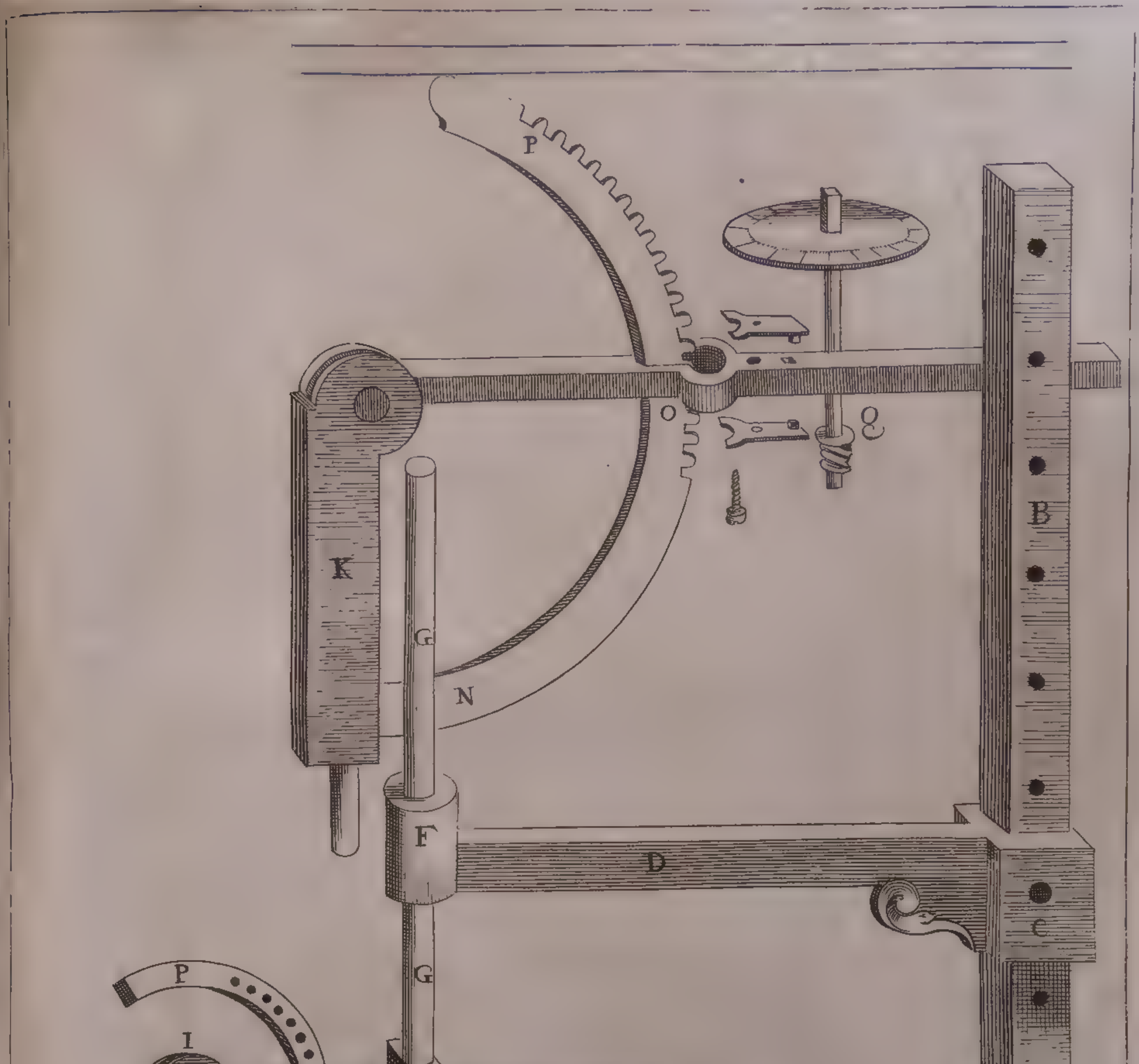


Fig. CC

præſertim ab iis Rerum Opticarum Indagatoribus atque Artificibus, unicè illis rebus intentis. Sine dubio, ſi tantummodò illa nonnullis cordi erit, reddetur hæc inventio adhuc longè abſolutior, quò non minùs ejus generis vitra pro omnium longisſimis Tubis obtineamus. Planius, quod ipſe olim confeci, nonniſi Teleſcopio duorum penè pedum inſervit; attamen, hocce reliqua vitra pro Tubis ejusdem longitudinis, ex ſectione ſphæricâ elaboratis, longè antecellere, experientiâ ſum edoctus.

In quâvis lance Sphæricâ, vel ſuper quacunq; laminâ explanatâ planisſimâ conficere lentes conicas.

Ea ipſa autem expoliendi lentes Conicas ratio videtur mihi (niſi me mea fallit opinio) ſimplicisſima ac planisſima, nec adeò usque difficilis. Haud namque opus habemus quibusdam Sectionibus Conicis, neque patellis ſive lancibus ejusdem figuræ, multò minùs ſingulari torno, artificiosè, multoque impendio inſtructo, in primis tympano, ad Conicam formam excavato; ſed liberâ manu in quâcunque lance, ex Sectione Sphæricâ paratâ, quasvis lentes Conicas tum pro brevioribus, tum longioribus Teleſcopiis elaborantur: omnium autem optimè ſuper laminâ vel tabulâ quâdam æneâ planisſimâ, ſolo ſimplici unico motu continuo circulari. Id quod nonnemini primâ fronte ferè alienum, imò prorsùs abſonum videbitur. Veruntamen, ut ex dicendis patebit, proſperè opus cedit; dummodò omnia & ſingula convenientisſimè ſint inſtructa, ac reipsa volubilia, tum leviori conſtructione compoſita.

Conſtructio Machinamẽti pro elaborandis lentibus conicis.

Super Tabulam igitur, ad vitra paranda deſtinatam A, firmisſimè pedibus ſuis inſiſtentem, & undique probè obfirmatam, erige ſtatumen ligneum quadratum B, eo modo, prout ex appoſito Schemate B b perſpicere eſt, & quidem perpendiculariter & ſtrictisſimè, ne ullo modo nutet, vel vacillet. Ad ſtatumen verò hoc B aptatur fibulâ canaliculatâ C brachium D, ad extremitatem ligno tereti ac perforato F præditum. Per hocce foramen F trajicitur rursùs lignum teres G G, nempe fuſaria, ita ut levisſimè & lenisſimè circumagi posſit. Omnia autem & ſingula ex ligno ſunt conſtructa; ſed magis huic negotio conduceret, ſi fuſaria hæc G G ex orichalco conflata, tum orificium illud F

 lamel-

lamellâ, quò eò mitiùs & volubiliùs circumvolutioni cederet, incruſtatum esſet. Nam hàc in parte penè cardo rei volvitur. Cæterùm, ad extremitatem inferiorem G capitellum, ſive projectura relicta eſt, quadrato foramine pervia; per quod rursùs transverſarium quadratum H, ad extremitatem alteram ad I in cardine, cum alio quodam ligno quadrato K, fuſo ſcilicet raptitario volubile immiſum eſt. Fuſus autem modò dictus K ligno perforato R à ſuperiori parte immittitur; ab inferiori verò rursùs columella capitata S, ad quod Capitellum ſive Capulum L vitrum, alioquin expoliendum, præparato bitumine affigitur. Columellæ autem omnes in ſuis canaliculis necesſe ſint volubilisſimæ, ut ad quamvis circumductionem & gyrationem ſint admodùm ſequaces, ac proclives. Quod autem ut eò meliùs, & ex voto ſuccedat, conſultum eſt, ut canales, tum columellæ laminis muniantur & incruſtentur, ut ad motum eò ſint volubiliores. Ad lignum verò K arcus N O P, tranſiens per transverſarium H, annexus eſt; eo fine, ut tota pars inferior K R S L, ſive fuſus raptitarius divaricari, & ad certum angulum, ſub quâvis inclinatione, conſtitui, ibidemque, vel ope alicujus cochleæ adſtrictatoriæ ad O, vel clavo trajiciendo, vel aliâ ratione beneficio alicujus orbiculi, ejusque cochleæ perpetuæ Q exactisſimè obfirmari posſit.

Machinula hæcce oportet ut ſit volubilisſima.

Quando itaque, ut modò diximus, confecta ac adornata ſunt omnia, atque brachium D ſic ſuo loco trajecto clavo debitè eſt affixum, ſuppone huic Machinulæ lancem aliquam, cujuscunq; etiam ſit ſectionis ſphæricæ, ſi Tibi perindè eſt, ſive magis ſive minùs pyramidatam lentem Conicam conficias. Nam quò lanx ſive patella illa ex majori fuerit præparata ſegmento, eò minùs lens expolienda, ut facilè intelligitur, fiet gibboſa. Imò præſtat, ut ſubjicias laminam æneam omninò planam, ac benè amplam; ne poſtmodùm in ipsâ operatione limitibus lancis adeò ſtrictè inhærere coactus ſis, ſed, quoties volueris, laminam hanc planam loco dimovere queas, quò circumductio vitri L non omni tempore in eodem loco ſemper vel circulo fiat. Lamina autem

Quomodo ipſa peragatur operatio.

autem hæc plana, ut quoque in Tabulâ A ſuo loco validè claviculis affigatur opus eſt, ne ullâ ratione ſe commoveat ac vacillet. Super hanc itaq; laminam M vitrum expoliendum L, cum toto inferiori apparatu S R K H G ſive fuſo raptitario, velocisſimè in orbem ducitur; ſed necesſe eſt, ut priùs H ad G cochleolâ etiam arcum ſub certâ inclinatione ad H firmiter adſtringas. Nam ſi K R S L fuſum raptitarium omninò ſecundùm ductum G F G Fuſariæ ad perpendiculum conſtituas, nonniſi lentem planè ſphæricam in patellâ ſphæricâ, vel ſuper laminam, ſi res benè ſuccesſerit, planum vitrum obtinebis. Quòd ſi verò angulus K I H aliquantò obtuſior angulo recto conſtituitur, conficies in lance ſphæricâ, vel ſuper laminam planam lentes Conicas, ad quævis cujusvis Coni ſegmenta; prout dictus iſte angulus plùs vel minùs ab angulo normali diſcedit. Quandoquidem, ſi angulus K I H minùs diſcrepat ab angulo recto, parabis obtuſiores ſive planiores lentes Conicas; contrarium eveniet, ſi angulus notabili parte excedat rectum, vel ab eo deficiat: quemadmodùm uſu & exercitatione id facilè addiſces. Apprehenſo igitur capulo L, ad quod vitrum bitumine, uti ſuprà meminimus, agglutinatum eſt, alterâ manu Machinulam hanc in gyrum ducito, donec omnino lentem perficias. Nam cùm fuſaria G G inprimis ænea in canaliculâ ſuâ F, ære incruſtata, admodùm ſit volubilis, præſertim oleo illinita, nullo negotio id fieri poteſt. Sed notandum, dum vitrum ita in orbem agis, maximè necesſum esſe, ut ſæpiùs ſimul, imò ferè continuo ductu columellam S in ſuâ canaliculâ R vertas, pari modo, ut conſuevimus, liberâ manu vitra ſphærica in lancibus ſuis parare; ſecùs profectò jugiter aberrabis, & vix ſcopum unquam obtinebis. Quod ſi verò agili manu, tum debitè, uti diximus, rem ſuſcipias, videbis, initiò vitrum agglutinatum ad L circa marginem ad extremas partes marginari, ſimiliter ut uſu venit lentibus ſphæricis omnibus; deinceps ſuccesſivè magis magisq; ad ſectionem Conicam vergere: quemadmodùm etiam haud fieri aliter poteſt. Etenim, cùm vitrum juxta perpendiculum ſive ductum

Pro diverſa constitutione Machin[illegible] ti nunc obtuſiores, nunc acutiores lentes conficies conicas, etiam in eâ ipſâ lance ſphæricâ.

In ipſâ lentes expoliendi operatione quid obſervandum.

ductum Fuſariæ G F G nonnihil deflectat, haud totâ ſuâ planitie protinùs lamellam planam, nec lancem quamcunque ad circulum incurvatam attingere poteſt, ſed oportet primùm ut margines radantur. Adhæc notes hîc velim, inter expoliendum ſæpiùs vitrum iſtud L S cum ſuâ columellâ, attollendo ſcilicet G fuſariam, eximendum ac examinandum eſſe; utrùm ſcilicet vitrum ab omni parte uniformiter marginetur, hoc eſt, in laminâ ſuppoſitâ arripiatur & arrodatur, atque ſic cuſpis ad centrum omninò tendat, vel numquid prætereà deficiat, ut in reliquis lentibus fieri ſolet; præſertim conducet huic rei, ut nonnunquam ipſam laminam planam ſubjectam, ſicuti modò dicebam, etiam promoveas: quò vitrum non asſiduè ſub unâ eademque incedat orbitâ, ſed aliam atque aliam deſignet, tum laminam in æquabilitate ſuâ retineas. Nam, niſi ſolicitè omnia, ut facilè intelligis, obſervaveris, citiùs vitrum corrumpes, quàm ad perfectionem illud deduces.

Auctor aliis negotiis præpeditus hocce artificium ulteriùs excolere haud potuit.

Hâc dictâ ratione nunc jam à benè multis annis nonnullas lentes Conicas ſatis accuratè, ut puto, elaboravi ac expolivi, quas etiamnum penes me asſervo. Ulteriùs quoque progresſu temporis in hocce artificio progredi aliquantò ſperabam, ac plures ejus generis conficere; verùm, cùm alia planè diverſa, ſatisque operoſa ſupervenerint negotia, planè ea relinquere coactus ſum; nec video, cùm gravisſimæ prætereà contemplationes Cœleſtes nunquam non me maximè occupatum teneant, quomodo & quando iis vacare queam. Proinde provinciam hanc aliis committam, quibus plus otii eſt, & qui, ſine dubio, hocce in negotio longè ſunt exercitatiores, tum plurima in lentibus expoliendis jam præſtiterunt, imò omnem ferè ætatem eo opere tranſigerunt; penitùs perſuaſus, ſi hiſce veſtigiis inſiſtant, hâc normâ adhibitâ ab iis, cum Deo & die, hoc in genere forſitan adhuc præſtantiora, & abſolutiora detectum iri. Propterea lubens nunc, hâc occaſione datâ, quale quale hocce inventum omnibus & ſingulis Rerum Mechanicarum & Opticarum Peritis ad examinandum, viresque ejus explorandum communicare volui; inprimis verò ad magis magisq;

Auctor ſibi perſuadet, posſe ſuccesſu temporis ab aliis hocce negotium abſolutius reddi.

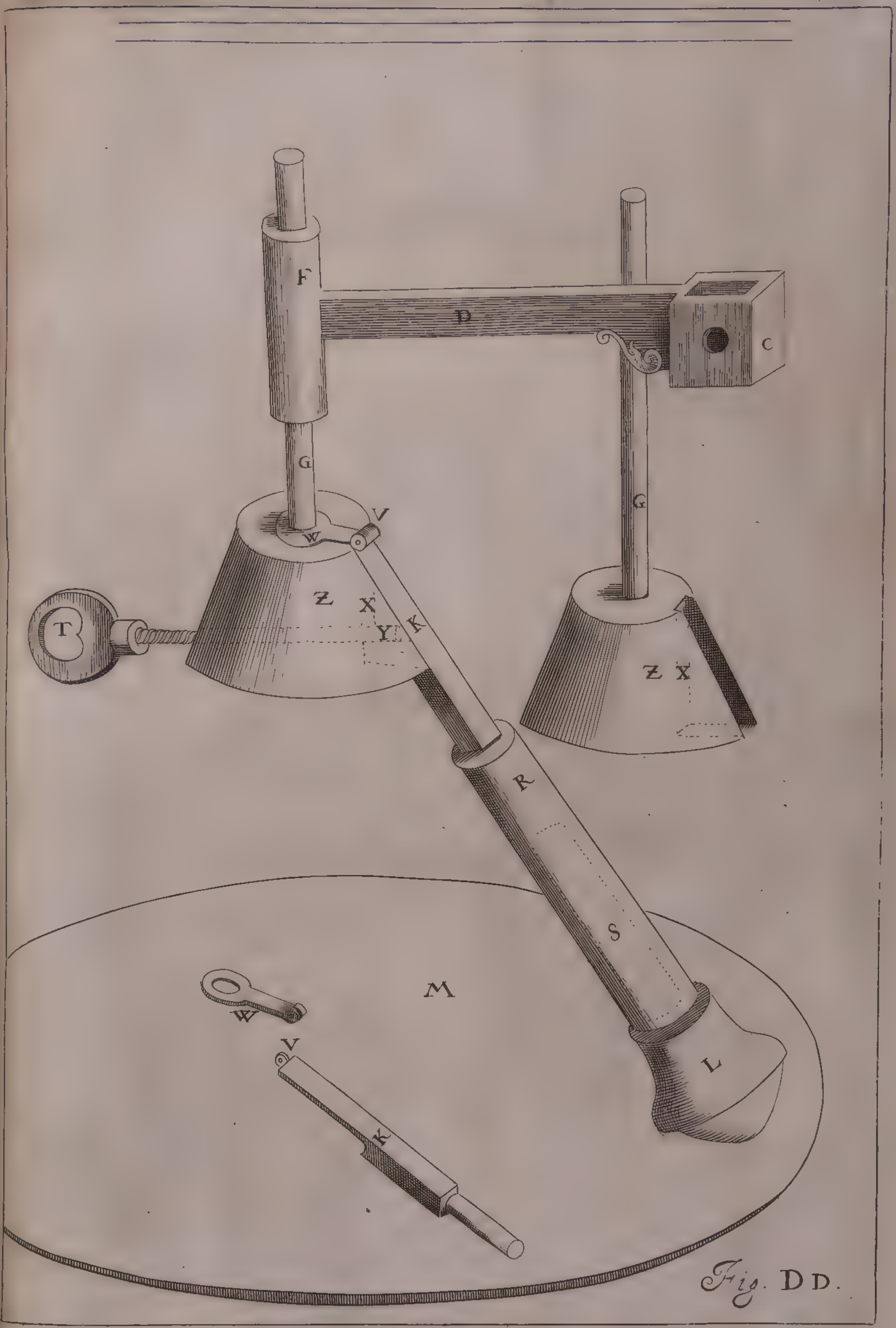


Fig. DD.

magisque illud excolendum; quò tandem ex voto omnium nostro non solùm pro minoribus Telescopiis lentes illas desideratissimas, quales jam, Deo annuente, paratas habemus, sed etiam pro omnium maximis, feliciter impetremus. De quo etiam minimè despero, tandem ab illis in Re Opticâ Exercitatissimis Artificibus hocce in negotio ad exoptatū finem perveniri; quin-etiam hanc ipsam Machinulā pro lentibus Conicis elaborandis variâ viâ reddi posse perfectiorem. Atque id etiam haud prorsùs adeò esse absonum, vide, quid ego ipse ulteriùs tentaverim, & quomodo easdem operas, immutatâ ex parte Machinulâ superiori, obtinuerim. Arcum nimirùm illum N O P inserravi vel dentibus instruxi, & ad H cochleam perennem Q constitui; quò omni tempore crus inferius K, sive fusum raptitarium cum suo apparatu R S L, ope orbiculi illius, ad succulam cochleæ perpetuæ impositi, atque in suis particulis distributi, sub debitâ inclinatione, certoque angulo K I O ad unguem exactissimè locare ac constituere valeas: prout ex præcedenti Iconismo clarè elucet. Verùm hâc subtilitate, ut mihi videtur, haud opus habemus; dummodò foramina in arcu N O P exactè sint perforata, arcusq; neutiquam in H vacillet.

De reliquo, Lentes hæ Conicæ aliâ adhuc viâ parantur; sed eodem id ipsum superiori fundamento nititur, utut speciem præ se ferat planè diversam. Loco nimirùm H R præcedentis Schematis C c, atque arcûs N O P Conus Z substitutus, & ad lignum illud teres, fusariam scilicet G, uti videre est ex appos. Fig. D D affixus est; deindè ad X idem Conus parte excavatus existit, quò fusus raptitarius K, ad V beneficio cardinis ad ferrum W & fusariam G Conumque Z annexus, dilatari & coarctari, directione scilicet cochleæ longioris T, nonnequeas. Nam, quoniam Conus excavatus est ad X, utique dictus fusus raptitarius cum fusariâ G planè ad perpendiculum constitui potest; quo in situ non nisi Sphærica, in lancibus scilicet Sphæricis, super laminam verò planam, non nisi plana conficies vitra. Quare fuso raptitario K cum suo apparatu R L sub

Aliâ methodo eas ipsas lentes Conicas expolire.

 ali-

aliquali angulo constituto, atque paullulùm nempe à perpendiculo discedente, necessum omninò est, ut ex hoc situ inclinato lentes Conicas conficias. Fusus autem ille raptitarius K pariter, sicuti patet, in canalem R, planè ut capulum L cum suo affixo vitro, ope ejus columellæ S, intrusus est. Atque sic eandem, labore ritè peracto, obtinebis operationem, & easdem lentes elaborabis.

Quinā modus alteri sit præstantior, admotâ manu operi experieris.

Uter uteri autem nunc modus anteferendus, harum rerum Peritis dijudicandum relinquo; sine dubio progressu temporis hæc inventa adhuc faciliora & absolutiora reddi licebit; præsertim, si quis operi isti toto animo incubuerit. Ego, quousque mihi concessum est, officio meo functus sum; quævis etiam, datâ hâc occasione, lubentissimo animo omnibus & singulis detegere volui; maximè verò, ut Exercitatioribus Opticis ansam præberem, eosque ad res has ampliùs excolendas, præstantioraque adinvenienda excitarem. Nam isti, qui nullis aliis studiis sunt addicti, huicque rei omnibus viribus operam dant, quidni cum tempore producent, ut pari facilimâ ratione, quâ nunc lentes ex quâvis sectione sphæricâ, tandem etiam lentes hyperbolicas pro quibusvis maximis Telescopiis, maximo Rei Astronomicæ bono, conficiant atq; componant. Equidem penitùs sum persuasus, etiamsi hucusque maximis nostris Telescopiis plurima notatu dignissima patefecerimus, longè tamen majora, adhibitis lentibus Hyperbolicis, adapertum iri; quod ut quantocyùs ex voto nostro succedat, animitùs apprecamur!

Qui uni soli rei intēti sunt præstant majora cæteris plurimis intentis.

Beneficio Speculorum sine dubio Telescopia reddentur perfectiora.

Postremò, magna me quoque spes tenet, non tantùm his lentibus Hyperbolicis ritè elaboratis Contemplationes nostras Cœlestes magis magisque excrescere; sed dubio procul aliâ insuper diversâ ratione, adminiculo nimirùm tam Speculorum planorum, Sphæricorum, quàm parabolicorum, si videlicet Tubis, lentibus suis jam armatis, debitè & convenienter ea adhiberentur & affigerentur, mirum in modum provehi posse: quemadmodum videmus, Clar. Nevvtonem satis feliciter hâc in parte haud adeò pridem initium posuisse, componēdo nempe Tubulum breviorem

ex

ex binis Speculis, ac unâ lente plano-convexâ; cujus ope Teleſcopia uſitata, ut putant, longè abbreviari poſſe. De hàc novâ autem inventione, Specula inſerere Tubis, iiſque conſtruere, ſcribit Vir quidam Clarisſimus: neminem ad annum hunc usque 1672 idem tentasſe, ſi excipias Nobil. Hugenium, qui parvum quoddam Speculum æreum Tubis applicaverat, quo remoto aliàs objecta omnia ordine inverſo apparebant. Verùm, ut pace illius Viri dicam, aut ipſi excidit forſitan memoriâ, aut minimè legit ea, quæ in Selenographiâ anno jam 1647 edita traduntur: Auctorē nempe Selenographiæ, primum ſcilicet Detectorem illius Polemoſcopii, jam anno 1637, ante 35 videlicet annos, ſimul bina Specula tam vitrea, quàm metallica, ſimul binas lentes, alteram convexam, alteram concavam interpoſitis Speculis ad Tubos felicisſimo ſuccesſu applicasſe; quod ut in oculis omnium eſt, ſic etiam abundè ex ipsâ Selenograghiâ pag. 26 luculenter patet: *Hic igitur Tubus* (inquit Auctor) *ex Catoptricis, quàm Dioptricis paratur fundamentis: etenim duobus Speculis planis, & gemino vitro Dioptrico, concavo nimirùm & convexo conſtat.* Adeò ut ſummâ veritate asſeveretur, Specula jam ante 35 annos feliciter ad Tubos adhibita fuisſe; citiùs autem, quòd ſciam, ab Europæis nunquam. Hincq; extra omnem controverſiam eſt, Auctori Selenographiæ omninò primam hujus rei inventionem omnium primò adſcribendam esſe, cùm primus extiterit, qui Specula Tubis immiſerit. Verùm, inquies, Polemoſcopiis ſolummodò, neutiquam Teleſcopiis? Sed, quæſo, nonne Polemoſcopium ſpecies Teleſcopii eſt, & non niſi incurvatum Tuboſpicillum, cujus beneficio tam radiis directis (ſi velis) quàm obliquis, Selenographiâ atteſtante, objecta conſpicere vales. Super hæc penitùs exiſtimo, niſi me fallo, Cl. Nevvtoni, ad conſtruendum Tubulum ſuum decurtatum, compoſitionem Polemoſcopii profectò penitùs viam commonſtrasſe. Nam conſideres, rogo Te, pag. 26 Selenogr. Iconiſmum B, quo omnes partes Polemoſcopii ſingulatim traduntur; inprimis partem priorem *b* ad *a* oculum Obſervatoris, quâ Speculum alterum asſervatur, ejusque foramen

Specula Teleſcopiis adhibere non nunc primùm detectum eſt, ſed jam ante 35 annos ab Auctore feliciter eſt tentatum.

Sine dubiò Selenographiæ Auctori debetur prima inventio, Specula conjungere lentibus.

ramen à parte laterali Tubulo inditum, per quod introſpiciendum eſt, nonne ejusdem planè conſtructionis eſt cum Clar. Nevvtoni Tubulo? Quin-etiam Auctorem Selenographiæ minimè latuit, ſicuti paginâ 27 legere eſt, Specula, ſi ad Teleſcopia adhibeantur, notabiliter Tubos, eodem tamen effectu, abbreviari poſſe (cujus gratiâ, ni fallor, etiam à Clariſſ. Nevvtoni illa Teleſcopii conſtructio cum Speculis ſuſcepta eſt) inquit enim dictus Selenographiæ Auctor: *duæ inſuper cautelæ opifici hujus Polemoſcopii, niſi velis errare, ſunt neceſſariæ. Altera eſt, quòd poſitus utriusque lentis, concavæ & convexæ, hic aliam elongationem, quàm in cæteris Teleſcopiis requirat: nam diſtantiam in hoc Inſtrumento contractiorem eſſe manifeſtè oportet, ſi debet exſpectationem explere.*

Auctor Selenographiæ optimè etiam compertū habuit, ope Speculorum Teleſcopia poſſe abbreviari.

Perſuaſus quoque penitùs ſum, ſi non ſolùm Specula metallica uno vitro Dioptrico, ſed Specula Parabolica uſitatis lentibus illis Sphæricis, vel potiùs Hyperbolicis convenientibus ad conſtructiones longisſimorum Teleſcopiorum adhiberentur, atque ad invicem combinarentur, ſine dubio aliquid adhuc ſublimius detectum iri. Id quod profectò inter abſurda minimè repono; verùm Artifices harum rerum capaces, ac à negotiis feriatos, qui id perpendant, examinent, explorent ac detegant, hocce opus ſibi requirit: illi, qui plurimis aliis occupationibus deſtinantur, difficulter admodùm hocce præſtabunt. Etenim non tantùm otio, ſed & longo rerum uſu opus eſt: quippe multis experimentis illa haurienda ſunt, quæ promptiùs ex ipsâ praxi, quàm theoriâ depromuntur.

Adminiculo Speculorū Parabolicorū poſſe hocce negotium adhuc ulteriùs provehi, planè ſibi perſuadet Auctor.

Ultimò, quòd Specula tum vitrea, uno latere convexa, ſuperindita laminis, argentoque vivo, tum illa ex ære fuſa, etiam in Cameris obſcuratis circa ſpecies objectorum præſentandas plùs valeant, quàm nuda vitra Dioptrica, ipsâ experientiâ jam à 30 annis ſatis ſuperque exploravi, plurimis etiam Hoſpitibus, me inviſentibus, ſæpiùs oſtendi. Negotium autem hocce cùm paucisſimis forſitan adhuc innotuerit, hâc occaſione itidem lubens detegere volui; eâ præſertim cauſsâ, an poſſit alicui Opticarum Rerum Scrutatori, hocce ulteriùs excolendi anſam præbere, inprimis Specula

Quid Specula valeant in Camerâ obſcuratâ ad exhibēdas objectorum ſpecies.

Specula ad Teleſcopia applicandi: quò tandem idem obtineamus in Teleſcopiis conſtruendis, quod in quibusvis Cameris obſcuratis jam feliciter peregimus.

Adhibitâ foramini lente convexâ, objecta admodũ clare præſentantur.

Exploratum enim habemus, ſi in Camerâ obſcuratâ foramini vitrum applicetur convexum, quòd ſpecies rerum viſibilium exteriores, per dictam lentem in tabulam albam incidentes, multò clariùs & nitidiùs cum omnibus coloribus repræſententur, quàm ſi per nudum foramen intromittantur; atque ideò adhuc accuratiùs, quò vitrum illud convexum abſolutius ex minoris, vel majoris ſphæræ ſegmento fuerit elaboratum: ita ut jurares, nihil unquam dilucidiùs, diſtinctiùs & abſolutiùs exhiberi poſſe. Verùm enimverò vix fidem mihi adhibebis, niſi ipſemet rem ipſam exploraveris, oculisque Tuis ſubjeceris, quantò meliùs, clariùs, diſtinctiùs & nitidiùs univerſæ rerum viſibilium ſpecies, beneficio ſcilicet ſpeculi alicujus concavi, loco tabellæ expoſiti, exhibeantur; & quidem tam diſtinctè, ut ad diſtantiam aliquot centum paſſ. lateres Turrium, imò literas alicujus magnitudinis in Camerâ obſcuratâ & diſcernere, & numerare mihi liceat, planè ac ſi Sol penitùs totum locum illuminaret, Cœlum licet nubibus undique ſit obtectum.

Sed longe adhuc clariùs Speculo concavo debitè adhibito.

Quomodo id institui poſſit.

Id quod quidẽ hoc modo peragitur: eodem planè loco, ubi Tabula alba, ſpecies rerum viſibilium excipiens, repoſita eſt, Speculum aliquod concavum, ex majoris alicujus Sphæræ ſegmento elaboratum, atque ex metallo conflatum, vel ſi iſtius Tibi non datur copia, ejus loco Speculum plano-convexum vitreum (perinde enim ferè eſt) à latere convexo Hydragyro obtectum exhibe; ſed eâ ratione (quod initiò inexercitato arduum ſine dubio videbitur) ut, dum Speculum inſpicis, ſimul per foramen feneſtræ, lente convexâ armatum, tranſpicias; tum quæcunque deprehenderis in iſto ſcilicet foramine, in Speculo exhibito, ea, crede, mirum in modum clara & dilucida apparebunt, ita, ut in tabulâ uſitatâ eædem ſpecies, per nudam lentem convexam incidentes, cum illis in Speculo nullo planè pacto comparari poſſint. Simile ferè ope etiam alicujus vi-

Vitro aliquo Dioptrico convexo ferè idem præſtatur.

tri utrinque convexi Dioptrici aliquantò amplioris ſex vel ſeptem dig. magnitudine, tum ex ſegmento Sphæræ alicujus majoris expoliti obtinebis; ſi nimirùm hocce pariter loco Speculi alterâ manu ad Tabellam admoveas, ad quam ſpecies aliàs appellunt, illudque vitrum ad certam diſtantiam, ratione oculi Spectatoris ita dirigas, quò vel ipſe, vel alius quisquam, dum vitrum iſtud adſpicis, beneficio radiorum reflexorum per foramen feneſtræ, quicquid objiciatur & volueris, animadvertere poſsis: atque tum objecta ſingula, extra Cameram obſcuratam occurrentia, penè æque accuratè, clarè ac nitidè deprehendes, ac Speculi alicujus concavi beneficio.

Unde colligere liceat, Teleſcopiis poſse ſubveniri Speculis rectè adhibitis.

Proinde cùm certo certius ſit, tum in Opticâ probè fundatum ac demonſtratum, Specula concava univerſis vitris convexis mirificè ſubvenire, eaque reddere clariora ac perfectiora, nec non vires eorum, ad ſpecies in Camerâ obſcuratâ in quâvis diſtantiâ, ratione lentiũ convexarum, accuratiùs & exquiſitiùs, imò multò clariùs dignoſcendas, miris modis augere & intendere; utique etiam largiendum eſt, dummodò Specula concava, inprimis Parabolica rectè & convenienter ad quosvis Tubos longiſsimos applicarentur, combinatis ſcilicet illis uſitatis lentibus convexis omnibus, vel parte immutatis, ac aliter atq; aliter diſpoſitis, Teleſcopia ſanè univerſa immane quantum reddi poſse abſolutiora. Quare omnes & ſingulos Rerum Opticarum Peritos etiam atque etiam publico nomine, Rei Literariæ bono, rogatos volo, ut quilibet pro Ingenii ſui dotibus huic negotio ſuccurrat, officioq; ſuo ſatisfaciat; certiſsimâ ſpe fretus, DEUM O. M. ſuo tempore felicem largiturum ſucceſsum: cùm unicè Studium hocce noſtrum ad pleniorem Mirabilium Operum Suorum à nobis ſuſcipiatur, atque in Ejus Honorem & Gloriam latiſsimè cedat, quò illius exoptiſsimæ Rei tandem compotes reddamur.

Adhortatio ad Rerum Opticarum Peritos.

CAPUT

CAPUT XXIV.

De Stellæburgo noſtro, diverſisq́ Speculis Aſtronomicis.

Delineatis Inſtrumentis omnibus operæ etiam pretium eſt, mantiſſæ loco ipſũ noſtrum Stellæburgũ ſub adſpectum ponere.

EXhibitis, delineatis, deſcriptisq; nunc abundè affatim, Divinâ ope, pro modulo noſtro Inſtrumentis quibusvis noſtris, tam Aſtronomicis, quàm Opticis, quæ mihi hactenus fuerunt in uſu, & etiamnum uſurpantur, non neglectis illis omnibus, quæ ad eorum fabricam, uſum & incrementum ſpectare videntur; operæ pretium nunc quoque eſſe duco, priusquam Partem hanc Priorem Machinæ Coeleſtis, ſive Organographiam omninò finiam, ut pariter quale quale Stellæburgum noſtrum cum Speculis, & Tabernulis quibusdam Aſtrophilis exhibeam: quò pateat, quâ ratione dictum Stellæburgum ſit fundatum, exſtructum, quo ordine partes omnes cohæreant, prout etiam ſeries harum rerum omninò expoſcit. Nam conſtructis & ſuppeditatis Inſtrumentis Aſtronomicis ad Sidera exhibendis, neceſſe etiam omninò eſt, ut commodus locus adſit, Specula edita atque patentisſima, ubi, remotis omnibus obſtaculis, Organa ſingula ita diſponi posſunt, quò neque ſibi invicem, neque Obſervatoribus ſint impedimento, quando fortè ſimul Obſervationibus (quolibet nimirùm ſuo modo) exponi & dirigi debeant.

Inſtrumenta Aſtronomica commodã etiam Speculã ſibi expoſcũt.

Verùm enimverò, Benevole Lector, non eſt, quòd Tibi perſuadeas, me Tibi adeò Magnificum, Splendidum, Amplisſimum, imò Regium Uraniburgum, quale Nobilisſimus Tycho posſedit, jusſu & ſumptibus Regiis maximâ parte exædificatum, ſub adſpectum poſiturum, quod huic æquiparari, multò minùs præferri posſit? neutiquam ſanè. Quandoquidem non Regium, ſed ſolummodò Civicum Stellæburgum, hominis cujusdam vix plùs, quàm privati, mediocris Siderum Cultoris videbis; qui omnes in univerſum impenſas in Structuras, pariter ad Inſtrumenta condenda ex ſolo ſuo marſupio depromendas, atque rem totam ad rationem tenuium facultatum ſuarum dimetiendam, dirigendamque habuit; & quidem ad ſitum loci, poſitumq; ædificio-

Hoc noſtrum Stellæburgũ quoad ſplendorem longè cedit Splendidisſimo Tychonis Uraniburgo.

ædificiorum jam exſtructorum, ſuper quæ univerſa exædificanda & diſponenda fuerunt. Attamen nullus dubito, quin pro tenui conditione noſtrâ, à Deo conceſsâ, licet Stellæburgum hocce noſtrum minimè ex ſplendido marmore, magnificè, plurimis opere corynthiaco exſtructis Turribus, Palatiis, Cryptis, Pergulis atque Podiis, iisque diverſimodè ſuperbè exornatis conſtet; nihilominùs ad Obſervationes & Contemplationes Cœleſtes, ad reponenda ſcilicet & diſponenda Organa diverſiſſima, tum Aſtronomica, tum Optica, æque aptum ac convenientiſſimum ſit, quàm aliud quoddam longè Splendidius, Magnificentius, multoque ære excitatum. Habet enim hæc noſtra Specula non ſolùm undique liberrimum proſpectum, quamvis mediocriter tantùm in altum aſſurgat, ut Horizon ferè ab omni parte usque affatim pateat; ſed quoque commodiſſimam quævis Organa noſtra dirigendi facultatem: ſic ut eâ in parte quà ejus capacitatem, ſitumque, inprimis commoditatem, abſit jactantia, vix cedat quibusdam longè amplioribus & altioribus. Nam Speculæ Aſtronomicæ, licet poſſint eſſe longè ſublimiores, imò poſito ſint editiſſimæ; nullo tamen pacto aliquid ampliùs præſtant, quàm locus aliquis mediocriter aſſurgens, ac circumcircà liberum offerens Horizontem. Accedit, quòd iſtæ inſigniter altæ Turres atque ædificia celſiſſima raro in viciniâ, ad habitacula atque Muſea Obſervatorum exiſtant. Hincque, ſi diu noctuque Speculam ab ædibus tam remotam toties adire, eamque per tot ſcalas aſcendere oporteat, inprimis tempeſtate dubiâ & adverſâ, Obſervatoribus ſanè admodùm eſt tœdioſum atque moleſtum, quin-etiam damnoſum ipſis Obſervationibus. Multum enim temporis elabitur, antequam eò deveniamus, aſcendamus, rurſus deſcendamus, domumq; redeamus; ſic ut plurimum temporis conſumatur, priusquam ad ipſas Obſervationes accedamus. Ideoq; penitùs mihi perſuadeo, quemadmodum etiam plurimi mihi hâc in parte adſtipulabuntur, ſatius eſſe, Cœlique Inſpectoribus multò commodius, præſertim his rebus aſſiduè, ſingulisq; noctibus inhiantibus, ut Speculam habeant Uranicam

Quoad commoditatē hocce noſtrū Stellæburgū vix cedit aliis eminentioribus

Loci commoditas.

Speculæ minùs altæ ſæpiùs ſunt commodiores celſioribus.

Præſtat habere Speculā Muſeo viciniſſimam.

nicam vicinisſimam, imò in ipſis ædibus, haud procul à Muſeo, Obſervationibus univerſis convenientisſimam, liberoq́ue proſpectu gaudentem, & quidem non usq́ue adeò excelſam; cumprimis ubi totus Inſtrumentorum apparatus non longè quærendus, ſed quævis habentur in promptu. Modò enim hæc, modò illa ad Obſervationes requiruntur, nunc libri, Inſtrumenta, Horologia, Teleſcopia, nunc diverſisſima ſupellex, ad negotium Obſervationis valdè necesſaria. Quæ ſi ex remotisſimis ædibus ſemper quærenda esſent, nonne plurimum temporis iſtis parergis conſumeres, priusquam vel quicquam notatu dignum ſuſciperes, nedum perageres.

Uraniburgâ necesſe ut ſint ad quasvis Obſervationes maximè accommodata.

Cæterùm circa exædificationem alicujus Uraniburgi maximè notari debet, ut ſit (prout jam tetigimus) omni tempore ad omnes univerſas Obſervationes æq́ue aptum & idoneum; non ut egregiè & inſigniter incurrat in oculos, ſplendeatq́; à fronte, Culmina habeat Regia, Tegmina ſplendida, Turres artificioſas, Pergulas, Podiaq́ue atq́; Protecta illuſtria, ac mirâ arte exſtructa. Quæ quidem ad ornatum & Magnificentiam multùm contribuunt, Magnatibus etiam arrident. Verùm, quid hæc omnia ad Obſervationes Cœleſtes ipſas conferunt? dum Frontiſpicia, Pergulæ, Turres, Coronidesq́; ædificiorum primario negotio & proſpectui ſunt impedimento. Celeberrimus Tycho, uti patet ex ejus Mechanicâ, Splendidisſimum Uraniburgum in Huennâ Inſulâ posſedit, quod quidem ab omni parte exteriori inſigniter oculos Spectatorum perſtrinxit; nec dubito, intra Tecta, penitùs in viſceribus, ſicuti ipſe Auctor affirmat, commodisſima illud habuisſe habitacula, cubicula, Muſea mirè exornata; verùm, ſi ſuperiores Speculas, Areasq́; ſubdiales illius Arcis ſpectes, ubi diverſisſima Inſtrumenta pro rimandis Sideribus conſtituta erant; profectò, ut pace illius Eximii Viri dicam, atque mihi ex animi ſententiâ loqui liceat, videtur mihi, quòd Arx illa amplisſima & Auguſtisſima pro ejus ſitu, lociq́ue opportunitate, ac maximis ſumptibus in eam erogatis, utiq́; hoc noſtro tempore, ſi ea nunc fundanda ac exædificanda esſet, ad quasvis Obſervationes

Tychonis Uraniburgũ (ſi liberè loqui liceat) multis incommoditatibus laboravit.

tiones longè commodior & convenientior exſtrui potuiſſet. Ego ſanè tot Culmina, tot Turriculas, Pergulas, tot Fumaria, ad ornatum prominentia, penitùs removiſſem, vel ſaltem evitaſſem, atq; primariam Speculam ſuper ipſa culmina erexiſſem, ut nihil quicquam illius Arcis ab ullo latere Obſervationibus fuiſſet obſtaculo; conſtruendo videlicet planiſſimam aream undique patentem: nihilominùs diverſiſſimæ contignationes, atque peculiares cryptæ pro quibusdam Inſtrumentis exſtrui potuiſſent. Verùm, cùm nullam univerſalem aream undique liberam in ſuo Uraniburgo habuerit, ſed in medio altum & ampliſſimum tectum primarii ædificii erectum; utiq; illis Inſtrumentis omnibus, ad Auſtrum repoſitis, nullo modo quævis ad Aquilonem detegere & obſervare ipſis integrum fuit; rursùs illis Organis ad Boream conſtitutis, neutiquam ea ad Auſtrum conſpicua, exceptis quibusdam phænomenis, Stellisque ſublimioribus ad 40 50 60 Grad. elevatis, animadvertere licuit. Id quod ſane Obſervatoribus moleſtiſſimum accidit; quòd non eodem Inſtrumento, quoties placuerit, idem phænomenum ab omni Cœli plagâ, omnive ſitu ſublimiori & decliviori rimari & dimetiri potuerint Obſervatores, ſed coacti fuerint initio, ſi Sidus quoddam ab Auſtro appareret, ad Inſtrumenta ab eâ plagâ ſita accedere; paullò pòſt, diſcedente & promoto Sidere Septentrionem versùs, per tot anfractus ædium atque cubicula ad illa Organa, quæ eo loco expoſita erant, confugere. Quæſo, quantum temporis intervallum intereà elapſum eſt, priusquam eò deventum, Inſtrumenta detecta, inſtructa, & ritè diſpoſita fuerint? nonne ſæpiùs præcipuum Obſervationis momentum intereà tranſiit & transfluxit, ut taceam, quòd ab omni plagâ non ſemper æque apta Inſtrumenta extiterint. Sæpenumero enim tutiùs eſt, uno eodemque Inſtrumento, cujus vires ſuperq; cognitas habemus, quàm diverſis, nonnunquam vacillantibus, Obſervationes peragere. Nam univerſa & ſingula Tychonis Organa eandem habuiſſe perfectionem, uti ſuprà ſuo loco jam diximus, vix crediderim.

Conveni Obſervationibus ut ex Uraniburgis liberrimus pateat proſpectus.

Unde Tycho non quovis Inſtrumẽto potuit omni tempore obſervare.

Nonnunquam tutius uno ſolo quàm diverſis obſervare Organis.

Idcircò

Idcircò perſto in ſententiâ; Speculas ſive Obſervatoria ita esſe exſtruenda, ut, quotiescunq́ue placuerit, in Tuâ ſit poteſtate, quovis Inſtrumento quodvis phænomenum ab omni Cœli parte deprehendere ac dimetiri. Sed fateor, raro id quidem in unâ ſolâ eâdemq́ue Speculâ ulli alicui, qui plurimis Organis utitur, contingere. Conducit igitur, ut præcipuo Obſervatorio diverſas particulares annexas Speculas, Tabernulasq́ue habeamus, atq́ue ita inſtructas omni apparatu, quò Inſtrumenta ibidem locata, atq́ue ad Sidera expoſita nullo pacto reliquis obſtent, vel incommodent. Quæ omnia Principes atq; Magnates, quibus nec commodus locus, nec ſumptus deficiunt, ſtudio atq́ue operâ Ingenioſisſimorum Artificum condere in manu habent. Verùm alicui homini Urbano, cui non obtingit locum eligere, ſed ambabus manibus arripere, quem fortuna concesſit, qui facultates ſuas ad res familiares impendendas habet, quò ſibi ſuisq́ue probè proſpiciat; Ei, inquam, res haud leviuſcula eſt, Speculam Aſtronomicam omnimodè ad quasvis Obſervationes Cœleſtes aptam, & omnibus rebus inſtructisſimam ſibi comparare.

Quâ ratione Specula Aſtronomica ſint exſtruenda.

Principes Stellæburga exſtruunt ut volunt; ſed Privati tantummodò ut posſunt.

Cùm igitur & ego meritò inter eos recenſendus ſim; utiq́ue & mihi res admodùm ardua accidit, priusquam loca convenientia obtinuerim, inq́ue iis Speculas aptas exſtruxerim, ſimul vario, debitoq; apparatu quodvis Obſervatorium inſtruxerim; quò nunquam non obſervanda ex voto ibidẽ ſuſcipere ac peragere mihi esſet integrum. Principiò quidem, anno propè 1640, nondum tale ab omni parte Obſervatorium commodisſimum erat in promptu; ſed ſucceſſu temporis, Deo Largitore, accommodatius & peridoneum ad propoſitum noſtrum feliciter primùm obtinui, ut etiam ejusmodi congruens tandem in ipſis meis ædibus, annuente Divinâ Gratiâ, repererim: quo cum pro meo nempe vitæ genere, Studiis, atq; Contemplationibus affatim ſum, etiam esſe posſum contentus. Quippe, abſit gloriola, nihil quicquam ullo tempore ex Obſervationibus æthereis occurrere poteſt, quod non debitè obſervare ac rimari mihi concedatur; imò æque accuratè ac promptè omnia, quàm

Valdè operoſum Auctori accidit, priusquã omnes commoditates omnemq; apparatum ad quasvis Obſervationes peragendas obtinuit.

Tandẽ Auctor in ædibus ſuis Speculã commodã exſtruxit.

in alterâ quâdam Speculâ longè altiori, ampliori ac ſplendidiori. Quandoquidem negotium Aſtronomicarum Obſervationum non unicè ab elato, pollucibili, atq; omnimodè magnificè exſtructo Obſervatorio; ſed à probè accommodato, ab Inſtrumentis benè juſtis, æneis, maximis & volubilibus, tum ab apparatu convenienti, atq; Peritorum Obſervatorum diligentiâ dependet.

Ab anno 1635 ad 1641, ut modò dicebam, rebus illis omnibus leviuſculè quidem eram inſtructus, erantq; omnia rara apud me retia; ſed tempori tum ſeſe accommodandum erat: pro quâvis namque occaſione modò has modò illas aſcendebam ædes, locumque aptum quærebam, ubicunque dabatur. Siquidem anno 1641 priorem Speculam inDomo meâ poſticâ, ut ferret tum temporis occaſio, exſtruxi; nimirùm in contignatione ſuperiori ſpatioſisſimâ, in quâ ab omnibus quatuor Cœli præcipuis partibus non ſolùm feneſtras benè altas ac amplas condidi, & ad eas diverſa Inſtrumenta, utpote Quadrantes, Sextantes & Octantes, ſicut ex ſuperiori Tabellâ appoſiti Iconiſmi E E ad A videre eſt, convenienter tranſtuli & locavi; ſed paullò pòſt etiam integram Turrim in culmine earum ædium exædificavi, pro noſtro ſcilicet Quadrante Azimuthali Orichalcico, de quibus jam ſuo loco Cap. IX abundè egimus.

Prior Specula quo anno exſtructa fuerit.

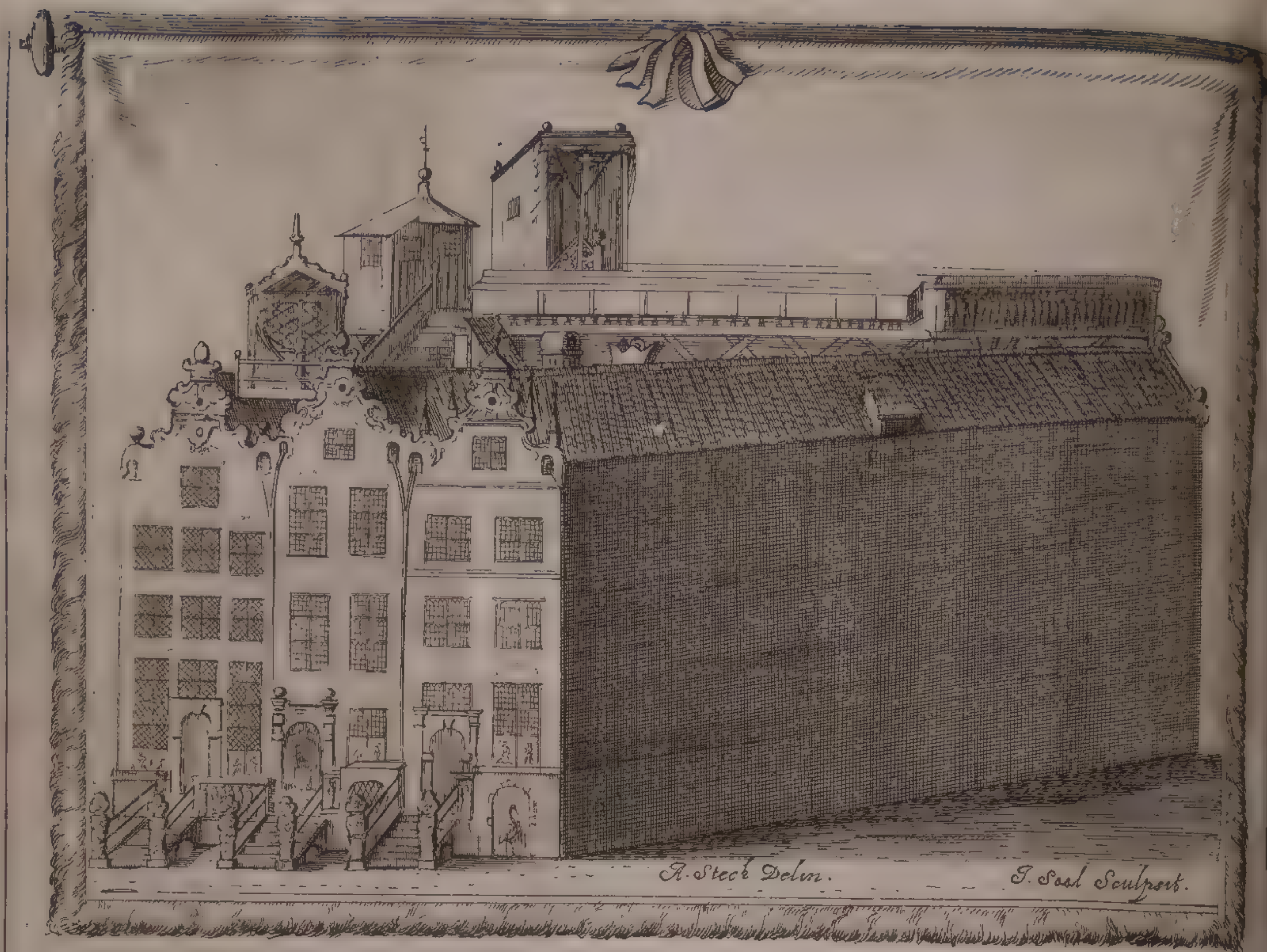
Auctor peculiarem Turrim in culmine ædium cōdidit.

Alterius verò Speculæ majoris & primariæ noſtræ poſt annum 1650 primùm jacta fuerunt fundamenta, & quidem ſupra culmina trium ædium noſtrarum, quæ forte fortuna pari altitudine gaudebant. Nam niſi tegmina non omninò æque in altitudine conveniſſent (quod tamen à Conditore ædium minimè fuit cogitatò factum) profectò ſtructura hujus Obſervatorii ex ſententiâ non ſucceſſiſſet; quanquam tota ædificii moles culminibus prorsùs non innititur, ſed Specula hæc unicè muris lapideis intermediis ſuſtinetur, ac inſuper plurimis fulcris, anteridibus, transverſariis, tranſtris & tenaculis ſubſtructa, ac firmisſimè undiq; conſtricta eſt: ſic ut ab omni parte ſtructura ſit validisſima, in quâ tutò abſq; omni periculo, licet ſatis in altum ſit evecta, verſari, negotiaque peragere, nec non Inſtrumenta quævis etiam

Major Specula quando fuerit ex ædificata.

Deſcriptio Speculæ majoris.

iam


A. Steck Delin.
J. Saal Sculpsit.

B
B
C
D
E
F

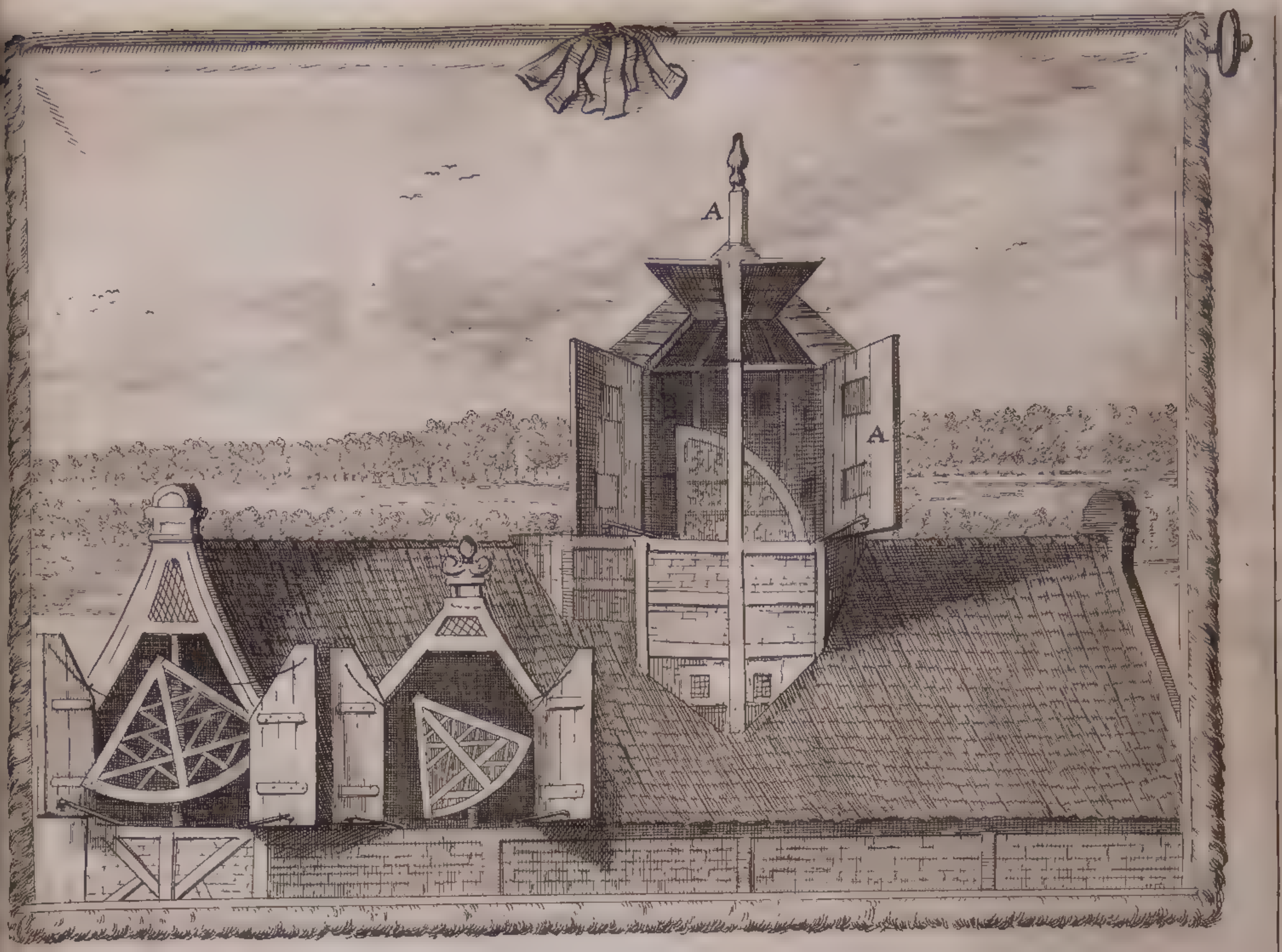


Fig. EE

iam omnium maxima ſecurè regere valeamus. Aream alioqui ſatis amplam ultrà 50 pedes longam, ac 25 ped. latam exhibet; circumcircà ſepimento ac loricâ, columnis ſuperſtructâ, Specula hæc noſtra cincta eſt: quò ſecurè etiam tenebricoſis noctibus ibidem incedere, atq; operas in vado, licet oculo utroq; clauſo, peragere liceat. Nam in iſtis editis locis circumſpectè omninò agendum, ne vel Inſtrumenta noxam contrahant, vel etiam ipſi Obſervatores vitæ incurrant periculum. *Magnitudo Obſervatorii.*

In hancce ergo noſtram majorem Speculam ſive Stellæburgum, quatuor ſuis faciebus præcipuas Cœli plagas reſpiciens, Tabernulam D (quam ſuprà Cap. XI circa Quadrantem plenè jam deſcripſimus ac adumbravimus) in quâ Sextans & Octans alioquin aſſervantur, tum etiam ad Sidera exponuntur, Boream versùs conſtituimus. Haud procul verò ab hâc Tabernulâ, Occaſum versùs, in eo ipſo tabulato cubiculum quoddam tectum, ac undiq; lateribus clauſum, feneſtratum tamen ab omni parte exædificavimus; ad conſervandũ videlicet neceſſarium Inſtrumentorum apparatum, ad exponenda Horologia, quò injuriæ aëris non eſſent obnoxia, nec non ut ibidem Obſervationes ſingulæ cõnotari commodè poſſent, pariter ſupervenientibus tempeſtatibus Obſervatores ad Pergulam hanc ſecedere, in ſcamnis aſſidere, imò etiam, ſi lubeat, ſtrato commodè incumbere illis liceat; quando vel tẽpus nimirùm Obſervationis nondum inſtet, vel ad phænomena ſit attentendum. *Peculiaris Pergula in ipſo Obſervatorio extructa.* Tabernula inſuper hæc D ſuper quatuor rotas mobilis eſt, (prout jam ſuo loco percepiſti) ac circumduci, re ſic exigente, aptè poteſt; reſidua verò pars ipſius Stellæburgi Auſtrũ reſpiciens, planè vacua ac libera eſt, quò ſuo tempore locus eſſet diverſiſſima Inſtrumenta reponendi, Tubosque ad 60, 70 pedes licet excurrentes erigendi & dirigendi. *Tabernula in quâ Sextans & Octans aſſervatur.* Longiora ſiquidem Teleſcopia, quæ ad 140 ped. accedunt, ſpatium hujus Obſervatorii regere non permittit. *Obſervatorii area ſufficit pro Tubis 60 pedum.* Præterea ſub hujus Stellæburgi tabulato Tubi 20 30 40 ped. in peculiaribus ciſtis aſſervantur; ſed eæ in ſuperiori Icone ob arctam nimis paginam haud conſpiciuntur: à latere verò Occiden-

 tali

tali Obſervatorii longiſſima ciſta B B, ſuo tegumento cooperta, affixa eſt, 32 ſcilicet ped. long. in quâ duæ illæ partes Teleſcopii 60 ped. ab intemperie aëris, imbribusque cuſtodiuntur; quò ex eâ, quando opus, rursùs eximi, ac poſtmodùm conjungi poſſint.

Deſcriptio Speculæ & Tabernulæ pro Quadrãte Horizontali.

Ad utrumq; ædium frontiſpicium plateam versùs, inter culmina, ſuper murum lapideum aliam adhuc Speculam F, ſive Tabernulam E pariter verſatilem exſtruxi, ſed aliquantò depresſiorem alterâ D (cujus jam Capite X facta eſt mentio, etiam ſatis plenè ibidem deſcripta) ad conſervandum Quadrantem noſtrum Horizontalem illum Splendidum. Eſtque eo fine aliquantò decliviori loco dicta Tabernula conſtituta, quò hæcce E alteri D non ſit obſtaculo, neque in primis Obſervatoribus, in ſuperiori Speculâ occupatis, proſpectum impediat. Veruntamen ſatis in altum aſſurgit; ſic ut liberrimè Cœlum, præprimis ab Auſtro & Septentrione (ſub quo ſitu Altitudines Siderũ Meridianæ hocce Quadrante ſæpiùs obſervantur) pateat. Sunt itaq; tres præcipuæ Speculæ, D nempe, E, ac Turris illa A, quæ omnes limitibus ædium noſtrarum comprehenduntur, ut ipſas ædes exire, vel plateam tranſire, ſiquando alteram Speculam adire oportet, minimè necesſum habeas. Priores D & E, ſuper iisdem ædibus conſtitutæ, ſibi invicem ſunt propinquisſimæ. Sub tertiâ verò Speculâ, Turri ſcilicet A poſticarum ædium, in ſuperiori ſcilicet contignatione, obſoletum Obſervatorium conſpicitur; in quo Inſtrumenta illa Tychonica, ex ligno conſtructa, olim condebantur. At in ſecundâ contignatione, ſub hocce illius ædificii Obſervatorio Typographia noſtra poſita eſt; Typographia verò ad Tabulas æneas excudendas ſub Speculâ F anterioris Domûs adornata eſt, unà cum aliis quibusdam cubiculis; in quibus cumprimis præcipuus apparatus Organicus non nullorum videlicet tam majorum, quàm minorũ Inſtrumentorum, quæ nonnunquam ſaltem ad Sidera adhibentur, nec non diverſorum Tuborum, tum quicquid inſuper ad Obſervationis negotium ſpectat, asſervatur. Quorum alterum cubiculum alioquin etiam omninò obſcurari poteſt, ut, quando vis, Eclipſes

Quot Speculas Auctor posſideat.

Sub Turri & obſoleto Obſervatorio Typographia noſtra condita eſt.

clipſes quoq́ue Solares, ſi in Tabernulâ ſuperiori mobili D non ita videtur commodum, deprehendere & deſcribere nonnequeas. Adeò ut negari haud poſſit, univerſa & ſingula, quæ ad Obſervationes quaſcunq́; ſpectant, noſtro Stellæburgo eſſe vicinisſima; disjuncta quidem, ſed in iisdem ædibus in procinctu, ut minimè opus habeas, modò hocce, modò illud, ſive ex Inſtrumentis, ſive adjutoriis anxiè ex omnibus latebris eruere & conquirere: nam quodlibet ordine loco ſuo jam repoſitum eſt, ut nunquam non etiam noctu protinùs inveniri, ac præſtò eſſe poſſit. Omnium ſuperius Obſervatorium, cum omnibus Speculis minoribus, nonniſi quatuor ſcalis vel cochleis ab ipſo Muſeo noſtro removetur. Summa ſummarum, ut pro conditione alicujus Patrisfamilias, ſive Civis frugi omnia & ſingula, quæcunq́ue ad Obſervationes Aſtronomicas, cujuscunq́ue generis illæ etiam ſint, requiruntur, in promptu ſemper habeantur, & neutiquam longè ſint quærenda. Accedit, quòd nullo penè labore ad Speculas Tibi aſcendere liceat, imò tutisſimè, licet obſcurisſimâ nocte; ſic ut maximâ voluptate & jucunditate Obſervationes in hocce noſtro Stellæburgo peragantur: præſertim ob amænisſimum proſpectum, quem circa Civitatem ad mare usq́ue Balthicum, Horizontemq́ue ipſum longè latèq́ue exhibet.

Altitudo Obſervatorii noſtri majoris.

Pro conditione Auctoris quævis ſatis ſunt commoda.

In viciniâ Urbis Ortum & Septentrionem versùs Viſtulam, cum adjacentibus patentibus pratis, ſilvis, Fortalitio Mündano, ad oram Fiſtulæ ſito, mareq́ue totum, quoad in oculos incurrit, Helam usq́; Peninſulam, nec non omnes ſimul naves velificantes, abeuntes ac redeuntes conſpicis; ab alterâ verò parte ab Auſtro ſcilicet & Occaſu tota Urbs cum ſuburbiis, Neringiâ, Inſulâ minori, nec non adjacentibus amœnisſimis collibus, lenisſimè asſcendētibus, Tibi patet. Turres & Templa noſtræ Urbis, utut ſuo modo ſatis quidem in altum asſurgant, non ſunt tamen huic noſtro Stellæburgo nimis propinqua, ut adſpectum Siderum quovis modo multùm impedire queant. Colles item ad Favonium & Africum ſiti, Obſervatorio noſtro licet obverſi, cùm vix altisſimi eorum ultra gradum aſcendant, haud quic-

Stellæburgū noſtrū amœnisſimum, ac longisſimè patentem habet proſpectum.

Quo nomine Auctor sibi gratulatur.

quicquam Obſervationibus derogant, vel proſpectum noſtrum intercidere ſive præpedire valent. Eatenus, ut hâc in parte felicem me reputem, quòd noſtrum Stellæburgum egregiâ hâc & rarâ commoditate, quam vix alibi in totâ noſtrâ Civitate ſolicitè reperisſem, gaudeat, & quòd in eo tot ac tot diverſisſimas Obſervationes à viginti, imò triginta propè annis ex animi ſententiâ mihi expedire licuerit. Qualem autem faciem Turris A, in ædibus poſterioribus exædificata, eminùs referat, duabus feneſtris apertis, unà cum Quadrante Azimuthali ibidem asſervato; non minùs in ædibus anterioribus Obſervatorium majus, unà cum reliquis duabus Speculis ſive Tabernulis D & E, nec non Pergulâ C, tum qualem proſpectum Subſolanum versùs exhibeat, ſatis ſuperque ex præcedenti Iconiſmo E E cuilibet patet, ut fuſiori deſcriptione haud opus ampliùs habeat.

Facies Turris pro Quadrante Azimuthali.

Conclusio Operis hujus Organographici.

Finio igitur; atque hæc nunc ſunt, quæcunque de hâc noſtrâ Organographiâ, Parte ſcilicet Priori, ſive Libro I Machinæ Cœleſtis in medium proferre volui, ac planè etiam debui; priusquam videlicet Partem ejus Poſteriorem, ſive Librum II, III & IV, cum univerſis videlicet Planetarum, Fixarumque, nec non aliorum phænomenorum Obſervationibus noſtris omnibus & ſingulis, Aſtrorum Peritis, Rerumque Cœleſtium Cultoribus ſub adſpectum ponerem. Quò nemo non cumprimis haud obſcurè deprehendat, quàm ſeriò & ſolicitè, quod præfiſcinî dictum eſto, huic negotio hactenus incubuerim, quibus Inſtrumentis Contemplationes Cœleſtes, à tot ac tot annis hucusque feliciter continuatas, aggresſus fuerim. Quæ omnia cùm non niſi in DEI Omnipotentis Gloriam, & ad augendas Res Aſtronomicas à nobis ſint ſuſcepta & peracta; ſic penitùs confidimus, Supremum Numen, Siderumq; Directorem porrò benignisſimè largiturum, quò nunc quoque alteram Partem hujus videlicet Machinæ Cœleſtis, ex Priori Parte prognatam, & jam typis penè exſcriptam, pariter eo fine feliciter tandem ad umbilicum perducere valeamus.

FINIS.

CONDITORI
MACHINÆ MUNDANÆ UNIVERSÆ O. M.
SIT
HONOR ET GLORIA.

INDEX RERUM.

ÆGyptii an primi Aſtronom. ſint inventores 12
quo tempore inceperint obſervare 13
Æquinoctia quis primus obſervaverit 25
Acubus loco Pinnacidiorum quid tribuendum 277
Adamus primus Rerum Cœleſtium Contemplator 11
Albategnius inter præcipuos Aſtronomorum reponendus eſt 30
quando & ubi Obſervationes habuerit 30
quid obſervaverit & ſcripſerit 30
Alfarabius, Geber & Arzachel Clar. Aſtronomi 31
Almeon Rex Arabum quando Solis Declinationem & quantam obſervaverit 31
quid annotaverit 30
Alphonſini an ſcopum attigerint 31
quid in Aſtronomicis peregerint 31
Alphonſus magnus Aſtronomiæ Mecænas 31
novas Tabulas motuum Cæleſt. condidit 31
quando vixerit 31
Altitudines quâ ratione obtinendæ 220
Angina Teleſcopii in quibus Obſervat. obſtet 394 & 95
Anginam Auctor removit à Tubis 395
Angina Machinam Tubi aggravat 395
Anginarum conſtringentium uſus 407
Anaxagoras cujus auditor 27
quid de Sole, Lunâ & viâ Lacteâ ſtatuerit 27
Anaximander Mileſius cujus auditor 27
quid ſtatuerit & in Aſtronomiâ præſtiterit 27
Terram centrum mundi & globoſam ſtatuit 27
Anaximenes Mileſius quid de lumine Lunæ ſenſerit 27
Anni tempora & viciſſitudines quis primus invenerit 27
Annorum & menſium vera diſtributio ab Aſtronomiâ dependet 5
Annum quis primus in trecentos & ſexaginta quinque dies diviſerit 27
Apparatum Aſtronomicum Auctor concinno ordine diſpoſuit 447
Arbor ad Tubi elevationem qualis requiritur 395
Arboris pro Machinâ maximâ lõgitudo & ſtructura 415
Arbor pro Machinâ attollendâ quomodo firmata 415
pro Tubis elevandis quomodo ad Speculam firmetur 391
Archimedes inſignis Mathematicus & cui rei operam dederit 29
Ariſtarchus & Archimedes quando claruerunt 28
Ariſtarchus ſententiam de motu terræ propagavit 29
Armillarum uſus lubricus 81
Armillas & Reg. Parallact. Tycho quot poſſederit 89
Armillæ non indigent calculo 88
non ſatisfaciunt Rebus Cœleſtibus 81
quando fuerint conditæ 80
quando ſunt adhibendæ 89
Armillis Auctor quid tribuat 89
Ars & Scientia uſu & exercitatione comparatur 18
Artes & Scientias nemo ad culmen perducere poteſt 91
Artes indigent Inſtrumentis 79
Artificium pro dirigendo plano Quadrantis 100
Artificum in diſtinguendis Inſtrumentis incuria 97
Aſſeres pro Teleſcopio 140 ped. peculiari ratione, ne ſe ſe incurvent, ſunt combinati 406
quadrati perforati quare Machinæ Teleſcopicæ ſunt affixi 406
Aſtra generi humano inſerviunt 3
Aſtrologorum & Genethliacorum magnus ſemper numerus eſt 19
Aſtronomia ad quos poſt diluvium emanaverit 12
ad quid utatur Inſtrumentis 80
absq; Inſtrumentis non poteſt excoli 80
an ad ſummum faſtigium hactenus fuerit perducta 36
an penes unum populum ſemper permanſerit 10
Aſtronomiæ antiſtites quinam fuerint 260
Aſtronomia ante diluvium fuit cognita 11
Aſtronomiæ Cultores quem imitari debent 39
Aſtronomia Suos parciſſimè plerunque ſuſtentat 40
cum die creſcet 95
ejusque Cultores ab initio ſtatim in magno fuerunt honore 7
eſt ſumptuoſa, ac plerunq; parùm lucroſa 55
Aſtronomiæ etiam Ethnici operam dederunt 2
quis primus ex Patriarchis detector 11
Mecænates nunquam defuerunt 9
Aſtronomia in Dei Gloriam, Poſteritatisque commodum vergit 24
omnibus omninò hominibus eſt utilis 6
Aſtronomiæ objecta quænam. 1
Aſtronomiæ origo 10
Aſtronomiæ operam dederunt ſimul Chriſtiani 3
Aſtronomia poſt Alphonſinos aliquandiu ſiluit 32
Aſtronomiam quæ Artes & Scientiæ adjuvant 23
quis primus inſtauravit, & ad certas leges reduxit 30
ſemper excoluerunt & maximi fecerunt Sapientiores, Reges & Principes. 2
Aſtronomiæ præſtantia 1, 2
prima fundamenta quis jecerit 29
primi Repertores quinam 10
Aſtronomia quibus innitatur fundamentis & rationibus 1
quomodo excolenda 157
quomodo provehi debet 23
quomodo provehi debet hyerogliphicè exponit Auctor 23
quomodo ſucceſſivè creverit 17
quo tempore non fuerit exculta 32
quousq; hactenus excreverit 36
Aſtronomiæ reſtaurandæ quibus ſubveniri poſſit 41
Aſtronomia Scientias Artesque omnes promovet 4
ſolo ingenio non ad culmen perducitur 80
eſt Studium Regium 264
Aſtronomiæ ſumma utilitas 4, 5
Aſtronomia ſummo judicio tractanda 24

Astronomia tota à probis Observationibus dependet 36
ubinam primitùs fuerit exculta 9
Astronomi an Telescopiis opus habeant 382
in Reges creati fuerunt apud Asiaticos. 7
Astronomicis in rebus nullâ fide opus 71
Astronomico in Studio quid hactenus sit detectum 36
Astronomico in Studio quisnam aliquid laude dignum perficere possit 20
Astronomicus cursus diversis animalibus instituitur, & peragitur. 23
Astronom. post Landgravium & Tychonem quinam extiterint 34
quid præstiterint 6
quo honore apud Asiaticos olim fuerint affecti 7
quonam honore apud Sinenses afficiantur 7
requisita per emblemata 21
Astronomis quò incumbendum 22
Astronomi soli magnitud. anni explorāt atq; conservāt 5
Veteres quid Obelisci inscriptione sibi velint 22
Veteres quare in Astronomiâ non tantos progressus fecerint, quàm Recentiores 18
Astronomi veri semper extiterunt paucissimi 18, 19
Astronomorū apud Europ. Reges & Christian. honor 7
Græciæ & Asiæ præclarissima nomina 6
Officium 22, 87
quinam fuerint eminentissimi 25
Veterum ultima voluntas 22
Astronomum præstat habere lignea Instrumenta quàm nulla 131
Astronomus debet esse peritus Opticæ, Picturæ & Cælaturæ 23
opibus pollere debet 20
quibus corporis & animi dotibus debet esse præditus 20, 21
secundùm Platonem & Crügerum quis 7
Auctor ad Nucerium de Luminarium deliquiis scribit 52
à Ricciolo ratione dioptrarum dissentit 276
ad restaurandas Fixas excitatur 47, 67
ad Ricciolum de motu Lunæ libratorio scribit 52
ad artes Mechanicas animum applicavit 38
Astronomiæ incrementa precatur 95
1649 gravissimè decubuit 94
amicorum persuasu Partem priorem Machinæ Cœlestis edere primùm voluit 68
Auctori quo anno majoribus suis Instrumentis æneis observare obtigerit 50
Auctor altitudines Solis meridianas, Solstitia & Æquinoctia frequentissimè observavit 50
authomaturgum in capiendis distantiis adhibet 56
aliis artificium expoliendi lentes excolendum committit 432
alio artificio segmenta Conica quàm Carthesius elaborare adinvenit 427
Auctori negotium phasium Lunarium adumbratarum opinione feliciùs processit 44
Auctor ab opere Selenographico ferè fuit & quare avocatus 44
aliis ad altiora viam monstravit 70
ænea Instrumenta maxima & volubilia sibi comparare laborat. 54
Auctor cujus hortatu Studia Mathem. aggressus sit 37
cujus auditor fuerit 37
Auctor cujus consilium secutus 92
cujus suasu Civilem vitam elegerit 40
cur Organographiam priùs edere voluit 443
Auctor diversa Horolog. Observation. adhibuit 363
Deum veneratur ut annuat suis Conatibus 71, 78
de delineandis maculis in Luna omnibus quare initiò desperaverit 44
Auctor de Instrumentorum suorū correctione gaudet 60
de lentibus quid tradat 74
necessaria peragere cupit, minùs necessaria aliis committens 69
diversos modos vastissimas Machinas Telescopicas regendi monstrat 412
quo anno dissertationem de Saturno, & ad quem scripserit 53
Fixarum Catalogum & Astronomiæ Prodromum edere laborat. 66
Auctor fundamenta novarum Tabularum jecit 66
initiò se ad normam Tychonicarum Observationum composuit 57
in proposito Deo confisus constitit 38, 42
Instrumenta quare initiò non majora construxerit 102
Instrumenta sua vindicare ab interitu vult 77
Illustriss. Societatis Angl. litteris commotus Observationes in lucem deproperavit 64
Auctori quis fuerit in Observationibus ab auxiliis 55
Auctor Instrumentis suis quid peregerit 199
in Observationibus suis ad Cœlum provocat 61
Instrumenta reddidit absolutiora 195
initiò Organa sua ad modum Tychonicū condidit 48
Instrumenta sua justa invenit 60
Socium quæsivit 52
in Observationibus haud facilè alteri fidet 52
Auctoris in proposito perseverantia. 54
in itineribus quid observaverit 39
Auctor in peregrinis locis quibus artibus operam dederit 39
initiò de Instrumentis idoneis valdè fuit solicitus 54
in examinandis Instrumentis exemplum Tychonis imitatur 59
examinandis Instrumentis magnum laborem suscipit 59
initiò sibi impossibile omnes corrigere Fixas putavit 51
lignea rejecit & metallica Instrumenta substituit 93
Auctor lentes ipse expolivit 383
longissimos possidet Tubos 72
mortuo Socio haud feriatus est 55
meliora de suis Instrumentis sperat 60
potiùs nihil, quàm dubia peragere existimat 59
multum operæ posuit Cometographicis laboribus 51
novum artificium perpendiculū dirigendi invenit 99
nunquam omninò Res Mathematicas deseruit 40
Auctor nunquam non Ecclipses observavit 39
ob labores Selenographicos Observationes reliquorum Siderum minimè neglexit 46
Observationum difficultatibus deterritus ferè ab Observationibus fuit 42
Observationes suas edere deproperat 68
post fata Crügeri majori ardore res Cælestes suscepit 41
propriam Typographiam sibi comparavit 62
Auctor an primus Instrumenta facilimè dirigendi rationem invenerit. 44
Præceptorem ob fidelem informationem optimâ memoriâ prosequitur. 38
propter opus Selenographicum ad Gassendum scribit. 45

Auctor, ſe nihil in Studio Mathematico tentare poſſe putavit. 37
pro Quad. Azim. peculiarem turrim exſtruxit 48
priores ſuas Obſervationes ligneis Inſtrumentis obtentas æneis ſuis repetit 62
Auctor poſſidet Kepleri manuſcripta 35
primus motum Lunæ libratorium invenit 52
propediem alteram etiam Machinæ Cœleſtis Partem evulgabit 448
quales Tubos ſibi comparavit 392
quanto labore Speculas ſuas obtinuerit 443
quo anno & qualia ſibi cõparaverit organa 43,54,92
quare initiò lignea Inſtrumenta condiderit 124
quo anno natus 37,69
quot & qualia poſſideat Horologia 371, 372
Auctor quare de lentibus non agat 75
quot Obſervationes unâ nocte peregerit 280
Plejadum diſtantias à ſe invicem dimenſus eſt 281
quot & quales ſumptus in Rem Aſtronomicam fecerit 265
quantum temporis in motum Lunæ libratorium expiſcandum erogaverit 49
quos progreſſus in Mechanicis fecerit 38
quibus de cauſis animum de Obſervationibus ferè deſpondit 42
quid in poſterum peragendum ſibi propoſuerit 66
quam viam Inſtrumenta examinandi elegerit 59
quos poſt tot Studioſos ad Obſervationes adhibuit 57
Auctor quænam typis evulgaverit 52
quantum temporis impenderit lentibus hyperbolicis expoliendis 49
quare omnes phaſes ☽ delineare opus habuerit 44
quænam adhuc edere ſtudet 71
quid in promovendâ Aſtronomiâ peregerit 94
plurimas, & quales Inſtrumentis adjecit inventiones 94, 136,137
quantum temporis impenderit in Organa 49
quo anno primus Specula Teleſcopiis adhibuit 435
quid ad Inſtrumenta majora dirigenda invenerit 101
quo anno Studium Mathem. tractare inceperit 37
Auctor quos ſumptus erogaverit 94
quid præſtiterit, Lectoris Judicio committit 70
quo anno inceperit obſervare 41
quot & quorum operâ in Obſervationib. uſus eſt 56
quot Speculas poſſideat 446
quid in novis Tabulis condendis præſtiterit 66
quousq; de Teleſcopiis in hoc opere agat 382
quot annos obſervaverit 91
Auctor quomodo Organa ſua & Obſervata examinaverit & correxerit 57
reſtitutionem Tabularum etiam meditatur 66
reliquis Planetis etiam ſubvenire ſibi propoſuit 67
ſibi de commodiſſimâ Speculâ gratulatur 448
Sculptorem in auxilium vocavit 69
Autholycus Pritanæus quo tempore vixerit & quid ſcripſerit 28
Auctor Structuram Inſtrumentorum plenè detexit 73
vitra expoliendi artificium quare non ulteriùs excolere potuerit 432
ſuadentibus Parentibus Studium Aſtronomicum per tempus intermiſit 40
ſibi initiò præcipuas tantùm Fixas corrigere propoſuit 15
ſingula in Obſervationibus ipſe peragit & annotat 52
Auctor non ſine aliquo ardore Res Aſtronomicas hactenus tractavit 70,94
nec ſumptibus nec Sanitati pepercit 70,101
ſublimiora poſſe progreſſu detegi putat 70,101
Auctor Selenographiam edere molitur 45
ſolicitus eſt de Quadrante Azimuthali 47
ſolicitus eſt de Inſtrumentis idoneis 122
temporis habet rationem 69
Typographum ſuum nunc ad Obſervationes adhibet 57
veritatis bono quæcunque protulit 61
Uxorem ſuam ad Obſervationes adhibuit 56, 57
verſiculis addictiſſimum ſuum animum erga Studium Siderale exponit 234
Auctori quid ad Cometographiam anſam dederit 64
Auctori quid debeatur 218
Auctorem Styli, penicilli ac cæli peritia quid in Selenographiâ edendâ juvaverit 46
quid primò à Studio Aſtronomcio deterruit 37
Auctoris ætas 69
ad Optices peritos adhortatio 76,438
altera Specula minoribus ſumptibus, commodiſſima tamen quomodo exſtruenda 424
artificium, cujus ope Inſtrumenta etiam parva ſingula ſecunda ad 15 tertia usque commonſtrare valent 309, 310
ardentiſſimum de Inſtrumentis ſuis votum 199
bona intentio 70
curſus Studii Mathematici 37
commodior inventio Inſtrumenta regendi 118
circa diviſiones hujus Quadrantis labor & ſumptus 191,192
Auctoris de Hipparcho Kepleri ſententia 35
de Inſtrumentis majoribus ſententia 100
de Inſtrumentis Judicium 53
Epiſt. de motu Lunæ libratorio 52
Inſtrum. initiò quanta & ex quâ materiâ fuerint 93
ratione omnis generis ſectiones conficiuntur 427
circa Quadr. Azim. cura 150,156,169
de Horologiis ſibi comparandis cura 361
de Diſtinctionibus conſilium 97
de Aſtronomiæ incrementis ſententia 197
Auctoris de Teleſcopiis ſibi comparandis cura 383
de Sextante encomium 83
Epiſtola ad Reg. Societatem Angl. de variatione Magnetis 358
an Tychonis modus obſervandi Venerem quis tutior ſit 240
in Obſervationibus labor 65
in conſervandis Organis ſumma cura 241,267
inclinatio & propenſio in Studium Aſtronomicũ 37
Inſtrumenta dirigendi rationis ſumma commoditas & facilitas 225
Auctoris in Obſervationis negotio propoſitum 65
in Inſtrumentorum diſtinctionibus ſolicitudo 96
in comparandis ſibi Inſtrumentis majoribus cura 48
in Deum confidentia 54
labor in ritè collocando & examinando Quadr. Azim. ad lineam Meridianam 48
votũ ac propoſitũ Deus benigniſſimè fortunavit 43
modus Inſtrumenta dirigendi an Tychonico ſit præſtantior 271
Auctoris pro Sextantis hujus facilitandâ directione remedia 125,126
prima Organa quanta fuerint 43

Auctor diversi generis Telescopia ipse construxit 43
Auctoris prima Organa quâ ratione fuerunt fabrefacta 49
scrupulus circa rationem Instrumenta examinandi Tychonicam 58
Specula prior qualis constructionis 115
Studia itineribus interrupta fuére 39
summa inclinatio in Cælaturam & Automatariam 38
Automathurgus moritur 56
Automathurgi exercitatio 56
Automata quare Observationibus non satisfaciunt 361
Automathurgo mortuo iterum alius assumitur Coobservator, qui etiam mortuus est 56
Automati alteratio & motûs diversitas 361
Averroes quo tempore & ubi vixerit 31
Axiculi in Directorio pro Octante maximo Orichalcico quot strias habent 337
Axiculus primarius in Directorio quot strias habet 325
Azimuth. simul cum Altitudinibus observare 162
Azimutha quomodo in subtilissimis particulis determinari possint 345
Azimuth & Altitud. stellæ simul obtinendi modus 217

B

Berenicem Comam quis primus Sideribus adscripserit 28
Blanchinus ubi floruerit 32
Borelli de Tubospicillis sententia 380
Brachii diductilis in Speculâ usus 227
lignei constructio & usus 247
lignei Quadrantis figura & partes 301
Brachium Aurigæ quousque à Cœlo discedat 47
ligneum pro affigendâ cochleâ directrice 215
ligneum pro sustentandis brachiis 301
Bullialdi ad Auctorem de Machinâ Cœlesti Epist. 67
ad Auctorem seria exhortatio 68
Burattinus Auctorem ad machinam pro longissimis Telescopiis construendam adhortatur 404
Mechanicarum & Opticarum est peritissimus 404

C

Calendarii in omni vitæ genere summa utilitas 6
Calendarium quis restituerit 30
Calippus peculiarem periodum introduxit 28
quo tempore vixerit 28
Canali Auctor pro Altitudinibus Solaribus utitur 98
Canalis angina Tubo quomodo applicanda 394
pro Tubis longissimis dirigendis constructio 387
quomodo adhibendus 98
utilitas 98
Capsularum pro Lunæ lumine avertendo cõstructio 236
Capsulæ quadratæ in Veneris Observatione usus 239
Capsulæ ad prohibendum Lunæ lumen 300
Caroli M. tempore quinam operam dederint Astronomiæ 30
Carolus M. magnus Astromiæ Mecænas 30
Carolus V. magnus Astronomiæ Fautor 8
Carolus II. magnæ Britani æ Rex Maximus Studiorum Cœlestium Evergetes 8
Illustrisſ. Societatis Fundator ac Protector 8
Carthesius quid de lentibus scripserit 426
Casimirus Rex Poloniæ Auctorem ad Studia prosequenda animat. 63
Auctoris supellectilem lustrat 62
Gratiam suam Regiam erga Auctorem indiciis declarat 62
Typographiam Auctoris Privilegio donavit 62
Casimirus in Auctorem Propensissimus fuit 62
Cassini ad Auctorem de Machinâ Cœlesti Epistola 67
Chaldæi Astronomiam in Astrologiam & Artem divinandi commutarunt 12
an primi Astronomiam coluerint 12
quando Ecclipses observare inceperint 13
quando Observationes instituerint 13
Cheucungus Astronomus Chinensis quando Observationibus invigilaverit 13
ubi, quibus Instrumentis, & qualia observaverit 13
Chinenses, an Chaldæis priores fuerint Observat. 13
à quibus didicerint Res Cælestes 17
habent Historias & Observationes vetustissimas 14
Ecclipsin notabilem quo anno observarunt 16
quantam Solstitiorum variationem observaverint 16
Chinenses quâ parte Cœli Solstitium Brumale initiò observaverint 16
quare non ulteriùs progressi fuerint 17
quando Calendaria & Ephemerides construxerint 16
quando Organis Solstitia, motum Planetarum & Poli altitudines observaverint 16
quid anno ante Christ. 2697 in Astronomico Studio detexerint 14
Chinensium quis & quo tempore annum & menses restituerit 15
Chinenses quid jam anno ante Christ. 1120 in Astronomiâ præstiterint 14
quo tempore Lunam, Stellasque Instrumentis dimensi sint 15
quo anno omnes Planetas in uno eodemque Signo viderint conjunctos 15,16
quo anno habuerint Calendarium & Ephemerides 15
vetustissimi Observatores 17
vetustiores habent Observationes Chaldæis & Ægyptiis 16
Chinensibus ob vetustissimas Observationes inter omnes debetur laurea 17
Chinensium Observationibus quid tribuendum 16
Ciceronis de Studii Astronomici jucunditate elogia 4
Civile vitæ genus Studio Astronomico valdè commodum est 40
Clepsydræ quare Observationibus non satisfaciunt 360
Coadjutoris in Observationibus Eclipsiũ officium 377
Cochlea adstrictaoria ubi designata 398
Cochleæ Auctoris ansam præbent ad altiora 219
Cochleâ directoriâ Observationes accuratiùs peraguntur 193
directoriâ observandi ratio est magnifacienda 221
Instrumenta dirigendi ratio Observationibus commodissima 218
Cochleâ Instrumenta dirigendi modi in Observationibus commoditas 218
Cochlea directoria usus halet plurimos 305
Sextantibus minoribus etiam adhiberi potest 273
Cochleæ directoriæ descriptio 287
directoriæ figura & diversus usus 300
directoriæ in directione Microscopii utilitas 302
directoriæ Regulam commovendi in Observationibus vis & utilitas 194
Cochleis directricibus majora inveniri posse Auctor sperat 317
Cochlearum directricium ope Auctor singula secunda, imò eorum partes in Instrumentis discernere potest 318

Cochleæ longioris, globulis munitæ, multiplex utilitas 216, 345
Cochlea longior quare diversis canaliculis armata 216
Cochleæ longioris, globulis munitæ, structura 345
Cochlea longior, globulis munita, quâ ratione Azimutha accuratissimè commonstret 346
Cochleæ longioris in reliquis Instrumentis usus 218
in Quadr. Horizontali 218
Cochlea longior quomodo Instrum. adstringenda 216
Cochleæ longioris volubilitas 217
Cochlea perennis primaria mensæ Telescopicæ pars 400
Cochleæ perennis in mensâ Telescopicâ virtus 400
Cochleâ perpetuâ quomodo Regulæ regantur 171
Cochlea, quâ Auctor Microscopia regat 304
quomodo Microscopio annectatur & regatur 304
Cochlea, quæ Regulam regit, distinctiones quoque commonstrat 319
Cochleæ Regiæ usus 208
Cochleæ hujus Sextantis brevioris commoditas 110
Cometæ anno 1661, 1664 & 1665 Auctori ad Cometographiam quid contulerint 65
Cometa anni 1652 quos labores Auctori facesserit 50
anni 1652 ad corrigendas Fixas multum contulit 50
Cometæ Auctori plurimum facesserunt negotii 65
Cometa Auctorem ad quid amplius tentandum excitavit 52
anni 1652 Auctorem ad Res Cœlestes inflammavit 10
Cometæ aliquot Auctori ad Cometographiam scribendam ansam dederunt 64
plerumq; ingenia Astronomica ad majora excitant 52
Cometographiâ absolutâ quid Auctor peregerit 65
Cometographia multum temporis Auctori constat 64
Cometographiam quid protraxerit 65
Cometographia quo anno edita 65
Cometogr. scribere quid Auctori ansam dederit 51
Computum annorum inter diluvium 17
Conclavis pro Telescopiis conservandis magnitudo & structura 425
Conica segmenta ex lamellis æneis exsecandi Auctoris modus 427
Conjux Auctori ab Observationibus est 223
Conon primus Observ. Eclips. Solis & Lunæ collegit, item Comam Berenices Sideribus adscripsit 28
Conon quo tempore vixerit & quid præstiterit 28
Cœlestium Rerum contemplatione homines mirè ad Cœlestia eriguntur 2
Contemplationibus Cœlest. quâ ratione succurratur 434
Copernici & Tychonis pronuntiatum 26
Copernici Successorum quinam claruerint 33
Copernicus magnus Astronomus unde oriundus 32
novas Tabulas condidit 32
Pythagoreorum sententiam secutus est 32
quid in Astronomiâ præstiterit 26, 32
quid circa Fixas peregerit 32
Terram mobilem in Eccliptica, & Solem immobilem statuit 32
Corpora oblonga quænam se se magis incurvent 202
Cœlestia enarrant Creatoris Gloriam 3
Cœlestia non sunt adoranda 3
Cœlestia quâ ratione immota quasi in Tubis retineantur 402, 403
Cœlestia quem in finem in æthere sint accensa 3
Corpora Ætherea sunt magna Jehovæ Opera 2
Corporum Æthereorum dignitas 2
Corporum explanatorum validitas 203
Crügeri Scripta suorum incuriâ perierunt 41
Crügerus Auctorem ad Studia Cœlestia prosequenda adhortatus est 40
insignis Mathematicus 37
quando mortuus 41
quare Auctori suaserit Observationes 39
Crypto portici subterraneæ pro Telescopiis magnitudo & structura 425
Currus in Frontispicio libri quid significet 23
Astronomiæ à Ratione regitur 24
Cylindri alis mobilibus peculiaris structura 112
quare tantò ab invicem remoti 133
Cynosuram & Ursam minor. quis primus invenerit 27

D

Democritus Abderita cujus auditor fuerit 28
& Impedocles quo tempore vixerint 28
quid scripserit 28
Diluvium secundùm Chinenses quando incidit 15
Diodorus Siculus de primis Astronom. inventoribus 12
Dioptræ absolutiores sunt redditæ 274
non possunt esse nimis robustæ 277
quomodo conservandæ 135
Dioptrarum præstantia unde cognosci debeat 298
Dioptras Tychonicas Ricciolianis præfert Auctor 280
Dioptris Telescopicis quare Auctor non utatur 293
Dioptræ Veterum quales 274
Directoria quot modis construuntur 335
Instrumentorum lenissimè reguntur 343
Quadrantum minorum ad singula Secunda deduci possunt 340
Directorii Minutorum & Secund. facies anterior 291
facies posterior 292
Octantis maximi Orichalcici structura 337
Octantis magni Orichalcici Index primarius quot revolutiones unius Gradûs spatio peragat 339
Orbiculus index quomodo sit divisus 339
Directorii pro Quadr. Azimuth. unicum minutum quot partes centes. in Orbibulo referat. 344
pro Quadr. Azimuth. rotularum artificium quâ ratione sit initum 348
pro Quadr. Azim. artificii rotularum fabrica 349
pro Quadr. Azimuth. Orbiculi quot partes centesimæ unum Gradum conficiunt 350
Directorii pro Quadr. Azimuthali structura 343
Directorii in Orbiculo pro Quadr. minori quot partes centesimæ uni minuto competant 341
Quadr. minoris Orich. frontispicium 339
Quadr. minoris structura & usus 340, 341, 342
pro Quadr. minori Lingulæ ubi initio Observationum in Orbiculo constituendæ 341
Directorii Quadrantum structura & usus 145
Direct. Quadrantis minoris constructio 100
Directorii pro Sextante majori revolutio Indicis quid denotet 352
Sextantis à Quadrantis Horizontalis differentia 335
Index primarius quot revolutiones unius gradûs spatio peragat 335
Directorium divisionum quomodo regatur 292
Directorii præstantia 293
Directorium Octantis maximi Orichalcici Instrumento quomodo applicetur 337
pro dirimendis Azimuth. constructu difficilimũ 346

Directorii usus & quomodo illud Quadr. Azim. applicandum 350
Directorio adhibito non opus est nudis manibus altitudines capere 146
Quadrantis minoris quando Minuta & Secunda ex Orbitâ divisionum absque tabellâ cognosci possunt 341
Quadrantis minoris dena Secunda determinari possunt 341
quousque Auctor divisiones deduxerit 325
Directorium pro commonstrandis subtilioribus sub divisionibus pro Instrumentorum commoditate variatur 320
Quadr. Azimuthalis 305
Sextantis Magni Orichalcici 335
Directoriorum diversus usus & utilitas 351
ope in tenebris distantia & altitudo stellarum cognosci potest 351, 352
Distantiæ Fixarum Tychonicæ ab Auctoris distantiis nonnunquam discrepant 251
majores 60 Grad. quibus Instrument. capiendæ 130
Stellarum quo ordine ab Auctore sint dispositæ 72
minimæ quo Instrumento capiendæ 132
Distantias Auctor & Declinationes calculo experitur 60
Distinctiones Octantis majoris ordinariæ 310
quando in utroq; Octantis arcu numerandæ 257
quare ab ipso Observatore sunt perficiendæ 97
in marginibus Dioptrarũ quo ordine denotẽtur 314
Distinctionum errores difficilimè corriguntur 97
Divisiones in Orbiculo directorii quâ ratione tutò adsequendæ 329
interiores in Orbiculo Indicis brevioris quid denotent 332
in Pinnacidia transferendi modus 313
novâ ratione secunda commonstrantes 259
Octantis magni lignei 136
Orbiculi in Directorio Quadr. minoris secundum quam normam institutæ 341
quâ ratione Orbiculo sunt adscriptæ 327
Divisiones per lineas transversales & rectas in majoribus Organis conveniunt 140
Quadrantum 141
Quadrantis quâ ratione fuerunt factæ 97
quomodo in secũdo observãdi modo numerãdæ 258
quomodo in tertio observandi modo numerãdæ 258
rectè initas esse unde cognoscatur 259, 309, 315
Sextantis quales 105
Instrument. cui committendæ 306
Divisionum initium in Directorio 324
in Instrumentis Astron. summa necessitas 306
in Orbiculo Directorii solidum fundamentum 328
interiorum in Orbiculo initium ubi 332
Minutorum & Secundorũ in directorio Quadr. minoris initium ubi 341
negotium quantam requirat diligentiam 113
nova inventio 139
summa cura est habenda 306, 336
bina Secunda quomodo etiam cognoscantur 112
Dominicus Maria ubi floruerit 32

E

Ecclipses Solis & Lunæ quis primus prædixerit 27
Ecclipsis ☉ anno 1639 ab Auctore observata 41
Eclipsium Solarium ad Observationes Machinâ Helioscopicâ quot requirãtur Observatores 377
Eclipses observare Machinâ Helioscopicâ admodùm jucundum 377
Eliæ de Leonibus de restauratione Fixarum literæ ad Auctorem adhortatoriæ 47
de Leonibus sinistra de Telescopiis opinio 379
Explicatio emblematis in Frontispicio libri positi 20
Epochas Solares Auctor jam deduxit 66
Eratosthenes Cyrenæus quis fuerit & quid in Astronomiâ peregerit 29
Eratosthenis hortatu Armillæ & Regulæ Alexandriæ fuerunt constitutæ 29
Ergatæ fabrica, quâ Machina Telescopica maxima attrahitur 416
Erronum motus frustrà absque restitutione Fixarum observatur 46
Euctemon & Meton quid observaverint 28
Europæi nunc superant in Observat. Chinenses 17
quid à Chinensibus acceperint 17
Examen Instrum. quomodo rigidissimè instituatur 252
Examen Instrument. quale adhibuerint Tychonici 57
Examen Auctoris rigidissimum Instrumentor. 250, 251
Examen Sextantis quamdiu duraverit 250
Exploratorem distribuendi ratio 308

F

Fistulæ hydragyro repletæ usus 197
Fixarum Catalogum & globum Cœlestem quis primus condiderit 25
Catalogus correctione indiget 37
negotium Auctori spe meliùs successit 51
restauratio est præcipua Astronomiæ pars 63
Fixas Auctor majoribus æneis Instrum. observavit 62
Fixæ in plurimis adhuc sunt restaurandæ 47
Fixarum Observationes quibus Instrum. indegiant 47
Fixas quo anno Auctor observare seriò inceperit 62
Fixarum novum Catalogum & Globum Auctor edere promittit 68
Fridericus, Daniæ Rex maximus Studii Astronomici, ejusque Cultorum Mæcenas 8
Fridericus II. Imperator magnus Astronomorum Promotor 8
Fridericus III. Imperator magnus Studii Astronomici ejusque Cultorum Mæcenas 8
Fulcimentum portatile pro Quadrantibus 148
Fulcra Quadrantum qualia 143
Fulcra Sextantum Auctor non opus habet elevare vel deprimere 111
Fulcrum brachiorũ quomodo sustẽtaculo affigendũ 272
Sext. semper eandem servat altitudinem 103
Fulcimenti brachiorum structura & usus 273
Funependula quâ ratione Auctor instituerit 363
Funependulum se ipsum commovere & numerare fecit Auctor 365
quo adminiculo restituatur 195
Observationibus Auctor adhibuit 363
Funiculorum in directione Sextantis utilitas 245
Funis directarius quomodo Machinæ Telescopicæ alligandus 411
ductarius per quot trochleas ducatur 416
Funium in Speculâ usus 324

G

Gasʃendi binæ Epistolæ ad Auctorem adhortatoriæ ad Selenographiam absolvendam 45
Gasʃendi de Astrologorum pluralitate & verorum Astronomorum paucitate Epistola 19

Gasʃendi

Gasſendi elogium de Ægyptiorum & Chaldæorum Aſtronomiâ 12
Epiſtola de Obſervatorum paucitate 41
Gedanenſis Magiſtratus in Studia Liberalitas 150
Genethliacorum ubique & ſemper magnus numerus 41
Geometriæ Objecta 79
Geographia iisdem utitur polis & circulis, quibus Aſtronomia 5
Globi verſatilis conſtructio 246
volubilis pro commovēdis Sextant. conſtructio 107
Globus volubilis non ſufficit Sextantib. majoribus 107
Globulorum in cochleâ longiori conſtructio 215
volubilium in Cochleâ directoriâ uſus 248
Gnomonis ex umbrâ horas diſtinguere quis primus docuerit 27
Graphicæ Arti Auctor operam navavit 38
Gravitatis centrum in Inſtrum. ſcire quid interſit 226
Gravitatis centrum unde varietur 211

H

Haſſiæ Princeps, Wilhelmus Aſtronomiæ Peritiſſimus, ejusq; Cultorum ſingularis Mæcenas 8, 34
Haſſiæ Princeps, Wilhelmus quid, quo tempore & quamdiu obſervaverit 34
Stellis Inerraticis invigilavit 34
cum quibus obſervaverit 34
quibus Inſtrumentis obſervavit 34
Inſtrumentorum defectui ſubvenit. 82
qualia poſſederit Inſtrumenta 82
Habet, quod agat, omnis ætas 26
Hipparchi & Ptolomæi pronunciatum. 25
Hipparchi, Ptolomæi, Copernici & Tychonis laudes 25
Hipparchi Succesſorum quis ſtellas Fixas reſtituerit 33
Hipparchum quanti Auctor faciat 260
Hipparchus & Ptolomæus ad quid nos adhortentur 25
Hipparchus in Aſtronomiâ quid præſtiterit. 25, 29
Hypotheſes & Tabulas pro Sole & Lunâ condidit 29
prima fundamenta Aſtronomiæ poſuit. 29
præcipuus Aſtronomus quo tempore vixit. 29
Æquinoctia, Catalogum plurimarum Fixarum & Eccliples reliquit. 29
Homines habent ſemper quod agant. 26
Horologia Obſervatorum quomodo debent eſſe comparata. 371
oſcillatoria an in navigiis rectificari poſſint 369
pendula quo anno inventa. 366
vibratoria Auctor commendat Obſervatoribus. 371
vibratoria confici curat Auctor 366
vibratoria licet etiam reliquis perfectiora, tamen non ſunt abſolutiſſima. 368
vibratoria reliquis omnibus ſunt præferenda. 367
Horologiis pendulis an longitudines locorum perveſtigari poſſint. 369
quantum Auctor in ſeriis Obſervationib. tribuat 372
Horologiorum in Obſervationis negotio neceſſitas. 369
Oſcillatoriorum in temporum dimenſione æquabilitas. 370
Oſcillatoriorum commoditates. 370
uſitatorum inæqualitates non poſſunt tolli. 367
uſitatorum incommoda. 371
Horologiū vibratoriū Auctor Regi Poloniæ obtulit 366
Solare quis invenerit 28
Hugenius horolog. pendula primus in lucē protulit 366
Humenus quo tempore & ubi floruerit 31
Hydragyrū quid in rectificandis Quadrant. præſtet. 198
Hydrologia quare Obſervationibus non ſatisfaciunt 360
Hypatia Rebus Cœleſtibus fuit dedita. 30

I

Indices Directorii ante Obſervat. ubi conſtituendi 329
Indicis brevioris una revolutio in Orbiculo directorii quot Secunda referat. 332
in directorio ratio velocitatis ad Cochleam directoriam. 324
in Orbiculo Directorii pro Quadr. Azim. velocitas 349
Indicum in Orbiculo Directorii Quadr. Azimuthalis velocitas. 344
Initia omnia ſunt gravia, progreſſu leviora. 44
Inſperata ſæpius in maximum cedunt commodum. 46
Inſtrumenta ænea immane quantum excellunt lignea. 55
Auctoris quantum diſcrepaverint à Tychonicis. 57
Auctoris moleſtiâ quidem exſtruuntur ſed maximo Aſtronomiæ commodo. 205
Auctoris cum Tychonicis non conveniunt. 57
Auctoris minora quis diſtinxerit. 306
Auctoris quomodo ſint diſtincta. 306
Auctoris minutorum quartam partem commonſtrant ratione vulgari. 307
Auctoris majora quina Secunda oſtendunt. 307
Auctoris quâ ratione exſtructa. 204
Auctoris in quibusdam ad duo Minuta diſcrepaverunt à Tychonicis. 58
Inſtrumenta Aſtronomica redigi poſſunt abſolutiora. 95
ænea comparare ſibi Auctor proponit. 121
Inſtrumenta quâ ratione conſtrui & qualia eſſe debeant. 53, 54, 90, 91, 231
examinandi Auctoris ratio. 59
examinandi quænam norma ſit optima. 60
explorare & ad Obſervationes exponere, non eſt res leviuſcula. 48
exſtruendi & combinandi artificium. 201
examinandi modus vetuſtior. 230
facilimè dirigere majoris artis eſt, quàm exſtruere 101
idonea conſtruere, eſt res ardua. 53
idonea conſtruere eſt artis. 54
lignea quare Auctor ab Obſervation. removerit. 131
lignea mutationi ſunt obnoxia. 53, 119
Inſtrumenta lignea Auctor rejecit. 55
lignea ſæpiſſimè ſunt corrigenda. 120
lignea Tychonicis plurimum fecerunt negotii. 85
Inſtrumenta maxima volubilia conſtruere Auctori viſa eſt res ardua. 121
maxima quare uno ſemper certo loco cōſervāda. 266
metallica Tycho intractabilia putat. 84
non debent eſſe nimis ponderoſa. 54
per differentias Aſcenſionales omnium optimè examinantur. 59, 252
ſua Auctor initiò ad Tychonica neceſſitavit. 58
quo ordine Auctor locaverit. 55
qualem Speculam ſibi expoſcant. 439
quænam præ cæteris retinenda. 137
quò majora, eò meliora. 136
quomodo peractis Obſervationibus conduntur. 341
robuſtiſſima exſtruendi modus. 203
Inſtrumentū corruptū recorrigere difficilimum eſt. 266
Inſtrumentis Auctoris vitium ineſſe initiò videbatur. 60
hoc ſeculo non vulgaria acceſſerunt. 94
ligneis quare non ſit fidendum. 53
ligneis in quantum fidendum. 320
Veterum carere poſſumus. 84, 85, 190

Inſtru-

Instrumẽtis quibusdã elaborãdis quot anni effluxere 192
Tychonicis in quibus subveniendum. 136
Instrumentorum arcus quâ ratione sit distributus. 307
bonitas ex quo colligi possit. 232
discrepantia àTychonicis Auctorẽ perturbavit 58
ligneorum inconstantia. 120
structura cui committenda. 285
& Pinnacidiorum certitudo unde cognoscatur. 286
Examen quâ ratione instituendum. 231
forma Tychonica an retinenda. 137
vitia contracta non facilè deprehenduntur. 120
vitia insperata valdè sunt damnosa Observation. 120
Inventionis novæ Auctoris summa utilitas & commoditas. 74
Inventio Auctoris pro maximis Organis regendis non est leviuscula. 74,116,117
Inventio Auctoris Tychonicâ commodior. 116
in quibus à Tychonicâ differat. 116,117
Specula lentibus conjungendi debetur Auctori. 435
sub dio observare, quot patiatur incomoda 265,266
Inventum Auctoris omnes Sextantes commodissimè dirigendi. 108
novum Auctoris pro commonstrandis subtilissimis distinctionibus. 290,291
novum pro directione Quadrant. quid præstet 102
Isaac Hanan Rabbi Alphonsinarũ Tabularũ Conditor 31
Johannes de Sacrobusto & Jacobus Alkindus quo tempore floruerint. 31
Julii Cæsaris seculo maxima extitit tẽporũ cõturbatio 5
Julius Cæsar Astronomiæ peritissimus. 6
Julius Cæsar cujus Studio Calendarium correxerit. 29
Julius Cæsar quid in Astronomiâ præstiterit. 6,30
sibi immortale nomen restitutione Calendarii comparavit. 30

K

Keplerus abstrusarum Rerum Cœlestium Scrutator acutissimus. 35
Astronomiam mirè excoluit. 35
multum operæ posuit in Hipparcho. 35
qualia Scripta reliquerit. 35
quid in Astronomiâ præstiterit. 35
Tabulas Rudolphinas construxit. 35
Kepleri ad Mæstlinum de Catalogo Fixarum Tychonico emendando epistola. 50
de Fixis ad Schikkardum Epistola. 50
Hipparchus quanti habendus. 35
manuscripta & Epistolas quisnam possideat. 35
Scripta omnia an sint edita. 35
Kretzmerus egregius Astronomiæ Cultor. 55
quot annos fuerit Auctori ab auxiliis. 55

L

Landspergius quid in Astronomiâ præstiterit. 86
qualia & quanta habuerit Instrumenta. 86
Lamellæ quomodo Pinnacidiis imponendæ. 238,239
Laternæ in Speculâ usus. 188,248
Lentes Conicas Auctor Ipse olim elaboravit. 75
Conicas elaborandi ars. 75
Conicas expoliendi artem Auctor aliis ulteriùs excolendam tradit. 76
Conicas elaborare Mechanicorum plurimi desperaverunt. 75
Conicas elaborare Auctor aliâ ratione aggreditur 428
Conicas elaborandi modi Auctoris diversi. 426
Conicas expoliendi ratio Auctoris est plana. 429
Lentes diversæ figuræ in eadem Lance Sphæricâ elaborare. 431
expoliendi alia adhuc Auctoris methodus. 433
expoliendi artificium absolutius reddi potest. 432
expoliendi ratio cautè peragenda. 431
expoliendi rationem Auctor non tradit. 73
Lentes hyperbolicæ ut pro longissimis Tubis elaborentur, exoptandum. 434
oculares quomodo tubulo inserendæ. 399
quâ ratione Machinæ Telescopicæ apponantur. 414
expoliendi Ars paucis hactenus fuit rectè cognita 75
Lens objectiva quâ ratione Tubo inseratur. 390
Lentium Conicarum ipsa expolitio quomodo aggredienda. 430,431
hyperbolicarũ elaborationẽ Eruditi desperarunt 426
expolitionem Auctor aliis committit. 75,76
Leveræ sinistra de Telescopiis opinio. 380
Lignum est corruptibile. 121
Ligilla quâ ratione construenda & Machinæ Telescopicæ applicanda. 413
Lingulæ in Orbiculo directorii quâ ratione concitatiores reddantur. 325
Lingularum in Directorio Octantis maximi *Orichalcici* velocitas. 337
Lineam Meridianam cognoscere quid intersit. 353
Meridianam invenire quis docuerit. 353
Meridianam inveniendi Auctoris modi. 353
Longomontanus Tabulas construxit Danicas. 34
Ludovicus XIV. Rex Christianissimus, Benignissimus & Munificentissimus Sideralis Scientiæ Evergetes. 8
Ludovicus XIV. Rex Christ. Illustris Collegii Astronomici Liberalissimus Fundator. 8
Ludovicus XIV. non solùm in Regnis suis Astronomiam Colentium, sed & exterorum est Mæcenas Clementissimus. 8
Ludovicus XIV. Rex Galliarum Christ. Splendidi & Magnifici Uraniburgi Exstructor. 8
Lumen in Observationibus nocivum. 279
Lunæ conjunctionem cum Plejadibus Agrippa observavit. 30
lumen quâ ratione à Cylindro avertendum. 235
motum libratoriũ quo anno Auctor exploraverit 49
splendor Observatoribus nocet. 235
Luna quanta secundum Thaletem. 27
Lunam habere colles, valles, habitacula quis statuerit 27
exquisitè observare est artificium. 236

M

Machinam Cœlestem Auctor edere meditatur. 65
quare Auctor ediderit. 77
Machinæ Cœlestis librorum argumenta. 71
Partem Priorem quare Auctor edere cupit. 68
Prior Pars quid exhibeat. 68,72
Machina Helioscopica duos motus poscit. 375
Helioscopica quomodo regatur. 378
Helioscopica quid in Eclipsibus præstet. 372
Machinæ Heliosc. prioris incommoditas ubi lateat. 374
recentioris structura. 375,376
vetustioris constructio. 373
recentioris usus. 377
Machina attractoria pro Telescopiis sustollendis. 423
Auctoris maxima quomodo constructa, ne lumen Observatori noceat. 417
Auctoris maxima Telescopica an cooperta. 417

Machinæ conſtructionem novâ ratione Auctor aggreſſus eſt. 405
curvatura quomodo prohibenda. 409
foramina quare facta ſint inæqualia. 418
Machinamenti pro lentibus Conicis cõſtructio. 429,430
Machinã pro Teleſc. 150 ped Auct. elaborari curavit. 404
pro Teleſc. maximis conſtruere quãti laboris ſit. 404
pro Teleſc. maximis ubi ad Aſtra exponat Auctor. 415
Teleſcopicam maximam regendi artificium. 412
Teleſcopicam per ligilla ad rectitudinem reducendi artificium. 413
Machinæ pro Teleſcopio 150 ped. conſtructio. 405
Teleſcopicæ partes quomodo conjungantur. 407
Teleſcopicæ inflexio lateralis quomodo evitãda 413
Teleſcopicæ uſus. 401
Machina quomodo facilimè dirigi poſſit. 417, 418
Teleſcopica 200 ped. quomodo regi poſſet. 412
Teleſcopicæ maxima quot funibus ad attollendum opus habeat. 411
Teleſcopiorum 150 ped. pariter ac minora Teleſcopia regitur. 416
Teleſcopica quomodo abſque ligillis ad rectitudinem revocatur. 414
Machinamenti Directorii artificium rotularum quale debet eſſe. 328
Machinulæ diviſionum ſubtiliorum pro quadrante Horizontali deſcriptio. 321
ſtructura. 322,323
diviſionum uſus. 323, 333
pro inveniendâ lineâ meridianâ conſtructio. 355,356
novæ Auctoris pro dirigendis Regulis conſtructio magnitudo & uſus. 170, 171
Machinula direct. quomodo ad Obſerv. adhibeatur. 332
Machina Teleſc. quomodo ad rectitudinẽ deducatur 411
Machinâ Teleſc. quomodo Obſervat. inſtituendæ. 402
directoriâ quomodo Obſervationes inſtituendæ. 332
tractatoria ubi deſignata. 398
portatilis pro quo Inſtrumento conſtructa. 267
Machinula lentium Conicarum expoliendarum debet eſſe volubiliſſima. 430
Machinulam ſuam pro lentibus expoliendis melioravit Auctor. 433
Macularum Lunarium Obſervationes quibus Teleſcopiis Auctor peregerit. 383
Lunariũ typum fore gratũ Poſteris Auctor putavit. 43
Maculas Lunares occaſione Eclipſeos delineare ſibi Auctor proponit. 43
Magnetis declinatio ubivis locorum variatur. 357
an ubivis locorum cognita. 357
declinationis Obſervationes ab Auctore habitæ. 357
variationes Dantiſci. 358
variationum Obſervationes Anglorum. 359
Majora progreſſu adhuc ſperanda. 251
Matheſis indiget Inſtrumentis. 79
Mathematum Studioſi perpauci exiſtunt. 55
Mechanica Tychonis ab interitu ejuſdem vindicavit Inſtrumenta. 77
Menelaus & Theon quibus invigilaverint. 30
Menſam Teleſcopicam pro dirigendis Tubis Auctor primus excogitavit. 398
Menſa Teleſcopica eſt inſigne Teleſcopia dirigendi adjutorium. 403
Menſæ Teleſcopicæ conſtructio. 400
Teleſcopicæ in regendis Tubis utilitas. 399
Menſo Teleſcopicæ verſatilis conſtructio. 388,389
Meton quid excogitaverit. 28
Microſcopia pro ratione objectorum dirigi debent. 303
quâ ratione Auctor exactiſſimè regat. 304
quâ ratione hactenus adornata & directa fuerunt. 302,303
quare conſuetâ ratione non exactè dirigi poſſunt. 303
Microſcopio quænam detecta ſint. 381
Minuta & Secunda quomodo dignoſcantur. 315
Minuta & Secunda quomodo ex particulis centeſimis in Orbiculo Directorii cognoſcantur. 327
Minuta in Quadrantibus quomodo diſtinguenda. 142
Momi natura. 193
Momo omnia ſunt levia. 268
Monimentum in honorem Copernici & Tychonis ab Auctore erectum. 261
Hiparchi & Ptolomæi ab Auctore erectum. 261
Mors omnia rapit. 77

N.

Natura nihil citò magnum fieri voluit. 18
Nemo poteſt ſimul omnia. 34, 70
Neutoni quis ad Tubum ſuum decurtatum viam monſtravit. 435
Nihil ab initio abſolutum. 18
Numerum aureum quis invenerit. 28

O.

Obeliſcus quid ſignificet. 20
Obeliſci Stellâ Anteceſſores quid indicare voluerint. 22
Inſcriptio quid ſibi velit. 21
Objecta quomodo in Camerâ obſcuratâ nitidiſſimè præſententur. 437
Obſervandi Auctoris ratio quanti æſtimanda. 223
modus quinam pro Octante dirigendo aptior. 258
Sextante modus 227
Obſervationes Auctoris quot Voluminibus continentur. 65,68
multum temporis ad edendum depoſcunt. 68
ſunt Aſtronomiæ fundamenta. 41
Cœleſtes adminiſtrare eſt negotium ſubtiliſſimũ. 54
Obſervat. ſingulis noctibus invigilare, operoſiſſimũ. 263
Obſervationis negotium nonnullis levis res videtur. 127
Auctor fidiſſimis Inſtrumentis aggreditur. 62
Obſervationes quibus Inſtrum. peragendæ. 37,48,57
Obſervationes Cœleſtes quot requirant Inſtrumenta. 90
diurnæ Solis & Veneris quâ ratione inſtituendæ. 237
diurnæ Auctoris ratione luſu expediuntur. 240
dirigere eſt res magni momenti. 224
diverſa ſedilia poſcunt. 175
incurvato corpore infeliciter peraguntur. 111
Auctoris ratione ſedendo perficiuntur. 135
Obſervationes liberrimum ex Uraniburgis expoſcunt ſibi proſpectum. 442
proceriſſimis Teleſcopiis peragere, labor eſt. 396
quanti habendæ. 36
quomodo Lunâ ſplendente inſtituendæ. 235
debent ſemper eſſe convenientes. 121,252
per quos expediendæ ſint. 91
quis optimè peragere poteſt. 92
Solares quâ ratione Auctor peragat. 118, 290
Auctoris quid hactenus protraxerit. 64
Obſervationes tutius interdum uno Inſtrumento peraguntur quàm diverſis. 442
quâ ratione exquiſitiſſimè inſtituantur. 196,227,228
Tychonicas Auctor maximi facit. 61

Obſervationes ſuas Auctor æquisſimo aliorum, judicio committit. 61
Octante triplici ratione inſtituuntur. 257
paucisſimæ ſemper ſunt habitæ. 63
Quadr. Azimuthali ſedendo perfici posſunt. 174
quomodo absque moleſtiâ peragantur. 221
Obſervationes plures requirunt. 52
Tychonis quænam ſint tutiores. 124
unde maximè dependeant. 444
Obſervationibus quare maximoperè invigilandum. 36
quid tribuendum. 39
quibus in primis invigilandum. 36
Obſervationis negotium unde diſcendum. 127
præcipuum eſt in totâ Aſtronomiâ. 39
Obſervatio Quadr. magno æneo volubili quomodo inſtituenda. 217
Sextante Chalybeo quomodo inſtituenda. 113
Obſervationum Sociis quantum tribuendum. 91
Obſervatores ſemper fuerunt paucisſimi. 42
à quibus Inſtrumentis ſibi cavere debent. 121
Siderum ex Ethnicis quinam primi extiterint. 12
Obſervatorii Auctoris area quantis Tubis regendis ſufficiat. 445
majoris altitudo. 447
Auctoris magnitudo. 445
Obſervatoris habilitas unde petenda. 229
primarii Officium. 232
primarii requiſita. 229
Obſervatori quid de funiculorum & ponderum directione ſciendum. 245
Obſervatorium ratione Auctoris exſtructum quantum Obſervationibus adjutorium. 424
Obſervator primarius quomodo ſe accingat operi. 247
Obſervatorum ad Sextantem diverſus poſitus. 242
nemo ſibi nimium fidat. 231
Octantis explorator, ubi collocatus. 311
ſubdiviſiones diverſo ordine Sextantibus ſunt adſcriptæ. 311
Octans Auctoris major duo & dimidium ſcrupulum ſecundum determinant ratione vulgari. 309
quot & qualia habeat Pinnacidia. 311
Octante ex quâ ſpeculâ obſervetur. 255
Octantis combinatio. 262
diſtinctionum ratio unde clarè cognoſcatur. 312
Limbus quomodo ſit diſtinctus. 258,312
Octantis inſcriptio. 262
maximi Orichalcici deſcriptio. 253
magni lignei deſcriptio. 132
conſtructio. 254
Octans magnus ligneus quomodo conſtructus. 132
Octans maximus Orichalcicus. 253
novis Dioptris gaudet. 254
novâ ratione ſingula ſecunda commonſtrat. 259
quare in medio nullas habet diſtinctiones. 257
in quibus reliqua Inſtrumenta excellat. 257
quomodo condatur. 262
Octantem quis primus invenerit. 83
Auctor quanti faciat. 253
Octantes loco ſuperioris DioptræCylindrũ habent. 283
nullas habent regulas. 134,311
Dioptras habent mobiles. 134
Octante quænam Diſtantiæ dirimi posſint. 254
Octantis ad regendum maxima volubilitas. 255
anterioris & poſterioris faciei materia. 262
Auctoris ænei maximi nova conſtructio. 283
magni lignei ſtructura. 132
magni lignei magnitndo, materia & uſus. 132,133
Octantis Pinnacidia. 259
præ cæteris Inſtrumentis excellentia. 256
volubilitas cui adſcribenda. 255
Optica Inſtrumenta qualia. 79
Opticæ Objecta. 79
Oldenburgius adhortatur Auctorem, ut in reſtauratione Fixarum pergat. 63
Orbiculi Directorii pro Quadr. minori magnitudo. 340
in Directorio Quadr. Azimuth. diviſiones. 350
in Directorio Quadr. Azimuth. magnitudo. 344
Arcus pro Orbiculo mobili quâ ſectione conſtat. 347
indicis pro Directorio Quadr. Azimuth. mobilis deſcriptio. 347
Orbiculi in Pinnacidiis quid deſignent. 281,282
Orbiculorum quænam magnitudo. 328
Orbiculum diſtinguendi methodus Auctoris Obſervationibus apta eſt. 326
Directorii in Gradus, Minuta & Secunda diſtinguendi ratio quare Auctori non viſa fuit operi conveniens. 326
Orbiculus index Directorii multimodè diſtingui poteſt. 326
index pro Directorio Quadr. Azimuth. quibus adminiculis redditus ſit mobilis. 347
Ordo Inſtrum. in hoc opere ab Auctore obſervatus. 72
Organa Aſtronomica Orientalium qualia fuerint. 80
Aſtronomica initiò fuerunt ſimplicisſima. 80
ſua Auctor denuò examinare ſtatuit 58
ſua Auctor juſta invenit. 61
Aſtronomica qualia initiò fuerint, ignoratur. 80
Auctoris ænea etiam à Tychonicis diſcrepant. 58
Organographiam Auctor cur in antecesſum ediderit. 69
Organa Auctoris ex quâ materiâ initiò fuerint. 43

P

Pedeſtale quadr. minoris cõjungi & disjungi poteſt 99
Octantis magni Lignei. 135
Sextantis. 226
Pedeſtalis pro Sextante conſtructio. 103
Pergulam Auctor in Obſervatorio exſtruxit. 445
Pergulæ uſus & commoditas. 445
Permutatio Inſtrumentorum nonnunquam Obſervationibus eſt nociva. 91
Perpendicula quadr. habent ſuum æquipondium. 142
Perpendiculi directio magni momenti res eſt. 116
directio quomodo inſtituenda. 99
ænei Index. 141
quadr. Azim. uſus. 163
Perpendiculorum quadr. conſtructio. 141
Peurbachius & Regiomontanus maximi Aſtronomiæ periti fuerunt. 32
quando vixerint & ubi floruerint. 32
quid intenderint & quid in Aſtronomiâ peregerint 32
an finem ſuum asſecuti fuerint. 32
Phaſes deliquiorum non posſunt absque macularum Lunarium cognitione dignoſci. 43
Lunares Auctor nocte adumbravit, die exſculpſit. 46
Pinnacidia Auctoris nunquam reſtauranda fuerunt. 277
Auctoris artificio conſtructa quid præſtent. 288
conſueta Tychonica an rejicienda. 295
& Cylinder Sextantis. 105
Octantum inferiora qualia ſint. 283
quadrantis quot & qualia. 118
in Obſervat. Solaribus quomodo conſtituenda. 283
quomodo minimè in Limbo nutent. 287
non ſunt dimovenda. 130,277

Pinna-

Pinnacidia nova Auctoris quid commonſtrent. 286
Auctoris conſtructu ſunt difficilima. 284
Octantis maximi quomodo in quinque locis bina ſecunda commonſtrent. 284
Octantis ſunt mobilia. 256, 257
Pinnacidia Octantis cochleâ reguntur. 287
quadrantis. 98
qualia debent eſſe. 276
Octantis quare ſunt exſecata & marginata. 286
quadrantum quot rimulis conſtruenda. 282
quatuor locis Minuta ſimul commonſtrant. 259
Pinnacidia quomodo in Obſervationibus Solis & Veneris munienda. 289, 290
quot in Sextantibus requirantur. 127
Tychonica quare Auctor in Inſtrum. retinuerit. 299
quomodo debent eſſe conſtructa. 312
Riccioliana quid præſtant. 278
Sextantum quot rimulis conſtruenda. 282
Pinnacidia Teleſcopica Auctor quanti faciat. 299
Teleſcopica quâ ratione inſtruantur. 294
Tychonica qualis fuerint conſtructionis. 281
Tychonica quot rimulis conſtructa fuêre. 282
Tychonis qualia fuerint. 275
quatuor rimulis quomodo conſtruenda. 282
Pinnacidii facies antica & poſtica. 281
Pinnacidiis in Obſervat. Solaribus lamella imponẽda 289
lucernam adhibere in omnibus Inſtrumentorum ſitubus eſt impoſſibile. 278
Teleſcopicis nocte quâ ratione ſit utendum. 294
Pinnacidiorum Auctoris interior conſtructio. 282
conſuetorum commoditas. 295
directio. 256
deſcriptio. 274
de foraminibus quid notandum. 98
margines quâ ratione dividantur. 313, 114
Octantis magni lignei fabrica. 134
Octantis lignei & Orichalcici differentia. 285
facies antica. 286
Pinnacidiorum quot genera. 274
rimulas laxandi & conſtringendi nova ratio. 281
rimulæ dilatari & comprimi poſſunt. 223
Sextantis & quadrantis differentia. 126
ſubdiviſiones ubi initium ſumant. 314
Teleſcopicorum incommoditates, difficultates & inconvenientiæ. 295, 296
Teleſcopicorum meliorationem Auctor ſperat. 300
Teleſcopicorum præſtantiam Auctor nondum cognoſcere licuit. 298
Pinnacidium in centro quadr. quale conſtituendum. 282
Planetæ non poſſunt corrigi niſi prius reſtitutis Fixis 67
Platonis encomium de Studio Aſtronomico. 2
Plejades Auctor dimenſus eſt. 255
Plenilunium quare Auctor adūbrare ſibi propoſuerit 44
Poetarum de Cœlo, Athlante quid ſit habendum. 26
Polemoſcopium quis primus invenerit. 435
Ponderum in Speculâ ad ſitum Inſtrumenti conſervandum gravitas. 224
in Directione Inſtrumentorum utilitas. 245
Poſteriorum præ Anteceſſoribus felicitas. 95
Prædeceſſorum de Inſtrumentorum in Aſtronomiâ neceſſitate opinio. 80
Priſci quomodo tempora diſtinxerint. 5
Prodromum Cometicum & Mantiſſam Prodromi Auctor quo anno edidit. 65
Proſcenii pro Teleſcopiis adſervandis magnitudo. 421
ſtructura. 421
Ptolomæus quo tempore vixerit & quid præſtiterit. 30
primus Aſtronomiæ Conditor. 30
Pupilla in tenebris dilatatur. 279
Pythagoras primus Terram moveri & Solem ſtare ſtatuit. 28
quando & ubi claruerit. 27
Solem pro cẽtro Planetarũ & totius univerſi habuit 28
unde didicerit Scientiam Sideralem. 27
Pythagoræ ſententiam de motu quis ſequutus. 28
Aſtronomi plurimùm debent. 27

Q

Quadrans Azim. quomodo ad perpendicul. erigatur 167
Azimuth. ſolus non ſufficit ad Obſervationes. 49
Azimuth. ſtatuis exornatus eſt. 157
Azimuthalis maximus ubi repoſitus fuerit. 48
Azimuth. non ſæpiùs loco movendus. 156
Azimuthalis quo anno, cujus inſtinctu, & cujus ſumptibus exſtructus. 150
Azimuthalis quâ ratione ad lineam meridianam præcisè revocandus. 180
Quadrans hydragyro exactiùs, quàm perpendiculo rectificatur. 198
Horizontalis ligneus. 114
magnus quâ materiâ conſtiterit 89
magnus Horizontalis æneus volubilis. 183
magnus Tychonicus quot viris ad dirigendum opus habuerit. 89
quomodo ab aëris injuriâ conſervetur. 187
quare cochleis non reſtituatur & ad perpendiculum revocetur. 212, 213
quo adminiculo æquipondiũ ſuum ſemper ſervet. 212
Quadrans Auctoris magnus ob multitudinem rerum vix deſcribi poteſt. 184
Horizontalis fixo loco reponendus eſt. 114
hic meretur quam diutiſſimè conſervari. 198
Orichalcicus. 96
minor Regulâ caret. 96
minor perpendiculo gaudet. 96
minor quare Regulâ careat. 96
Horizontis ligneus quomodo ſolâ cochleâ in oplagas regatur. 116
magnus quare dicatur Horizontalis. 185
Quadrantis Azimuth. planum examinandi rationes. 168
Quadrante Azimuthali quanta altitudo capi poteſt. 180
Azimuthali quid Auctor peregerit. 182
Azim. quomodo Altitudines meridianæ capiantur 175
æneo magno volubili quomodo die & nocte obſervari poſſit. 193
ligneo Auctor initiò ſæpius uſus eſt. 119
magno quid præſtiterit. 90
Quadrante minori ad quas Obſervat. Auctor utatur 100
Quadrantem Azimuthalem Auctor quo loco habet. 182
ad ſitum Horizonti parallelum deducere. 210
ad planum verticale dirigere. 208
Azimuthalem debitè conſtituendi adminicula. 163
Azimuth. exactè adornare difficile. 169
Azimuth. Auctor perfecit. 151
Azimuth. condere magnum artificium. 149, 155
Azimuth. quis fabricari curaverit. 48
Azimuth. Auctor accepit imperfectum. 48
Quadrantem Azimuthalem ſub meridiano exiſtere certum indicium. 175, 189
ad quasvis Altitudines dirigendi artificium. 117
facilimè dirigendi adminicula. 210
juxta ductum Azimuthi dirigere ſingularis ratio. 188

Quadrantem orichalc. minorem quis distinxerit. 96
minorem quare Auctor primo loco ponat. 96
minorem Auctor rejecit. 96
Quadrantem Azimuth. quo anno Auctor acceperit. 48
magnum Horizontalem dirigendi ratio. 206
pauxillum tantum declinantem restituendi adminiculum. 211
Quadrantes Auctoris majores quina scrupula secunda commonstrant ratione vulgari. 309
dirigendi ratio tum aliorum tum Auctoris. 143
usitatâ ratione dirigendi lubricitas. 144
Quadrantes Orichalcici minores. 138
110 Grad. continent. 138
nullas Regulas vel perpendicula filaria habent. 138
Minuta commonstrant. 138
quomodo & ubi firmentur. 147
Quadrantes Sextantibus ad Altitudines capiendas sunt commodiores. 83
Tychonici quales. 183
Quadrantibus altitudines obtinēdi novū directoriū. 145
quomodo distantiæ dirimi possint. 148
veteri ratione dirigendi Auctor quomodo subvenerit. 144
Tychonis quid tribuendum. 89
Quadrantis Azimuthalis descriptio magnitudo & structura. 149, 152, 157
Dioptræ. 173
divisiones. 159
Regulæ descriptio. 159
materia. 153
encomium. 153
Pedestale elegantissimum. 153
latus posticum. 164
axiculus super jaspidem volvitur. 164
manubrium directorium. 165
sustentaculi præcipui constructio. 166
fulcrum in partes potest disjungi. 155
Circuli Azimuth. descriptio. 154
Quadrans Azimuthalis quare transtris & retinaculis consolidatus. 164
ad quid conducat. 166
Quadrantis magni Horizont. genuinum positum ex canali vitreo hydragyro repleto cognoscere 197
Inscriptio. 199
latus posticum. 200
Pedestale seu sustentaculum. 200
magnitudo, volubilitas. 200
materia. 201
locus, ubi asservatur. 185
quanti sit ponderis. 185, 204
descriptio. 183
combinatio. 184
sustentaculum. 206
facies antica & magnitudo. 183
Quadrantis Horizonthalis lignei magnitudo, & constructio. 115
orichalcici magnitudo & constructio. 96
Quadrati in quadrante Azimuthali usus. 158
Quadrantum minorum descriptio. 136
minorum Pinnacidia. 148
minorum structura & magnitudo. 138
minorum perpendiculo gaudentium observatio est facilior. 96
Quina Secunda quâ ratione Auctor in Instrumentorum divisionibus obtinuerit. 308

R

Radii quid præstent. 81
Radiorum usus valde lubricus. 81
Recentiores in Astronomiâ promovendâ antiquioribus sunt feliciores. 18
nondum omnia detegerunt. 95
qualia habeant Instrumenta. 86
Recentiorum præ Antiquioribus in dirigendis Instrumentis felicitas. 101
Regis Christianissimi erga Scientiam Sideralem & ejusdem Cultores Clementia. 63
Christianissimi judicio Auctor inflammatur. 63
Regula cum cochleâ directoriâ. 302
debet esse volubilis. 103
quare plumulis chalybeis munita. 233
quomodo cochleâ directoriâ munita. 219
quâ ratione ad unguem regatur. 232
quadr. magni Horizont. singulari ratione regitur. 193
Regulam ad quamvis Altitudinem velocissimè obtinendam deducere. 220
dirigendi novam rationem Auctor invenit. 105
nudâ manu nemo exactè regit. 194
quadr. magni Horizont. dirigendi novum inventum quid præstet. 193
Regulæ cētrū gravitatis variatur in maxim. Instrum. 195
structura in Sextante minori. 103
motus in Directorio rigidissimè explorandus est. 330
quadrantis Azim. longitudo. 174
Regulæ Parallacticæ quid præstant. 81
quæ cochleâ adstrictoriâ limbo annectuntur, quid præstent. 104
Sextantum olim nudis manibus regebantur. 104
Regulas commovendi nova adhuc ratio. 172, 173
dirigere novâ Auctoris machinulâ. 170
exactissimè dirigēdi duæ novæ Aucto. invētiones. 161
quadr. Azimuth. regendi modus Tychonis. 159
Sextantum dirigendi altera ratio Auctoris. 163
Sextantum per funiculos regendi inventum præstantissimum. 162
Regulis nudis manibus dirigendis nihil certi efficitur 104
Res arduæ lentè procedunt. 18
Rheticus quid peregerit. 33
Rex Christianissimus Auctori Regiam Suam Gratiam detegere jussit. 63
Riccioli de Dioptris Tychonicis sententia. 280
Dioptræ. 275, 276
Instrumenta an Tychonicis fuerint aptiora. 86
Ricciolus Almagesti Scriptor. 86
Astronomiæ Reformatæ Auctor. 86
quibus usus est Instrumentis. 86
quanta & qualia habuerit. 86
quid iis præstiterit. 86
candelam admovit Pinnacidiis. 276
Dioptras Tychon. in tenebris molestas autumat. 280
desperat de motu Lunæ libratorio. 52
in tenebris ad Observationes laternam requirit. 249
Rimulæ Pinnacidiorum non semper retinere possunt eandem amplitudinem. 282
Romani paucissimi extiterunt veri Astronomi. 30
quid in Studio Astronomico peregerint. 30
Rotula coronata in Directorio quot dentes habet. 325
coronata Directorii divisionum quâ ratione binos diversos simul regat Indices. 322
index quomodo à subditivâ dependeat. 323
Rotulæ Directorii pro Octante maximo Orichalcico quot habeant dentes. 337

Rotulæ & axiculi Directorii Diviſionum quot dentes habeant. 322
&Indices Directorii non eadẽ velocitate agitãtur. 324
Rudens geſtatarius quomodo Machinæ Teleſcopicæ alligandus. 410
Rudentis geſtatarii longitudo. 410
Rudolphus II Aſtronomiam jugiter promovit. 8

S

Saracenorum & Arabum Principum & Regum quinam Aſtronomiæ operam dederint. 30
Sapientia Divina eſt imperſcrutabilis. 26
Saturni libellum ad quem Auctor ſcripſerit. 53
Scala quomodo quadr. Azimuthali applicanda. 178
Scientiæ & Artes hactenus creverunt. 35
Scientia Sideralis an primò in Abrahamum, & ejus Patrem Thare ceciderit. 72
Scientiarum homines ſunt cupidiſsimi. 10
Sciaterica quare Obſervationib. non ſatisfaciunt. 360
Sacrarum Scripturarum encomium Studii Aſtronomici 3
Scrupula ſecunda quomodo quærenda. 316
Seculum noſtrum ſublimiũ ingeniorũ fuit fertiliſſimũ 35
Singula ſecunda & tertia cognoſcendi novum Auctoris artificium. 317
SectionesConicas conficiẽdi ratio an fuerit cognita. 428
Secunda & Tertia quomodo ex Tabellis inveſtiganda 331
quâ ratione abſque Tabellis cognoſcantur. 332
ſingula & eorum partes diſcernendi artificium ubi delineatur. 318
Secunda ſingula cognoſcendi quo artificio Auctor aggreſſus ſit. 319, 320
Secunda quâ ratione cognoſcantur. 191
Secundorum ſubdiviſiones quâ ratione in limbo cognoſcantur. 308
Sedecula menſæ Teleſcopicæ. 401
Selenographiâ abſolutâ Auctor ſe ad Planetarum Obſervationes accingit. 46
Selenographiam quo anno Auctor abſolverit. 46
quo anno Auctor ediderit. 435
Selenographia quãto labore & ſũptu Auct. cõſtiterit. 46
Selenographici Auctoris labores magnis Viris non fuerunt ingrati. 46
Selenographicum laborem Auctor hortatu magnorum Virorum fortiter aggreditur. 45, 46
Sellarum diductilium ſtructura. 228
utilitas, commoditas & neceſſitas. 228, 229
Sellæ ceſſilis in Obſervationibus commoditas. 111
Semicirculus Azimuth. Tychonicus quantus fuerit. 85
Azimuth. Tychonicus quâ materia conſtiterit. 89
Senatûs Gedanenſis propenſio in Studia Mathemat. 48
Sextantes Auctoris majores quina Scrupula ſecunda in limbis commonſtrant. 306
& Octãtes etiã abſq; Speculâ regẽdi modus. 263, 265
Senecæ encomium de Studio Aſtronomico. 2
Sextantes debent eſſe ad nutum volubiles. 105
dirigendi diverſi modi. 106
& Quadrantes Armillis ſunt tutiores. 88
& Quadrantes indigent calculo. 88
loco Dioptræ habent Cylindrum. 283
majores quare non ſuſtentaculo, duplici cardine volubili, regantur. 106
minores quomodo regendi. 106
non debent parallaxin inducere. 112
quot Obſervatores requirant. 123, 127
per funes regendi artificium eſt præſtantiſſimum 225
Sextantes quomodo faciliter regantur. 225
Tychonici facilimè vacillant. 128
artificioſè ponderibus reguntur. 245
Sextans ad dimenſiones Siderum commodiſſimus. 38
chalybeus. 108
chalybeus Tychonis qualis & quantus fuit. 89
chalybeus Cylindros habet loco Pinnacidiorum. 112
chalybeus poteſt disjungi. 109
chalybeus Auctoris in quo à Tychonico differat. 109
Tychoni parallaxin creavit. 112
quomodo conſtructus. 108
quomodo regendus. 110
non habet Regulam. 110
quali cochleâ regatur. 110
quare non cochleâ longâ Tychonicâ regatur. 110
Sextans magnus ligneus. 123
magnus orichalcicus. 222
orichalcicus minor. 102
Sextans portatilis. 264
ad Sepimentum Speculæ adſtringi poteſt. 272
quomodo conſolidatus. 246
Sextans magnus orichalc. quomodo combinandus. 107
Sextante chalybeo Tycho quid peregerit. 89
chalybeo Auctor rarò uſus eſt. 114
magno orichalcico quid Auctor præſtiterit. 222, 250
quomodo minores diſtantiæ capiendæ. 131
Sextantem magnum orich. fulcro imponere quot requirantur. 241
chalybeum unus regere poteſt. 108
portatilem quis primus invenerit. 83
magnũ orichalc. quomodo Auctor examinaverit. 250
magnũ ligneum quare Tycho non ex ære fecerit. 124
Sextantibus ad quid Auctor utatur. 105
quomodo diſtantiæ minores & majores 60 Grad. capi poſſunt. 128, 129
quomodo 150 & 180 Grad. dirimantur. 129
Sextantis magni orichalcici anterior facies. 223
centrum gravitatis ubi. 226
diviſiones. 232
Pinnacidia. 233, 235
facies poſterior. 271
Inſcriptio. 234
deſcriptio. 222
magni orichalc. materia & magnitudo. 222
poſterior facies. 242
Sextantis magni lignei intractabilitas. 125
conſtructio. 123
deſcriptio. 123
Pinnacidia. 126
magnitudo. 123
bonitas. 124
uſus. 128
chalybei fulcrum. 109, 111
diviſiones. 113
quoad Pinnacidia ſtructura. 112
chalybei ratione Pinnacidiorum ſtructura Tychonica. 112
ipſius ſtructura. 109, 110
minoris cum majori convenientia. 271
Sextantis orichalcici minoris magnitudo & combinatio. 102
portatilis fabrica, magnitudo, materia & diviſiones 267
magni orichalcici pondus. 226
Suſtentaculi pro Sextante minori poſterior facies. 271

Sextanti magno orichalcico Auctor quid tribuat. 250
in quo ſitu ejuſdẽ centro gravitatis ſubveniendũ. 226
Sextantes quomodo Auctor gubernet 106
Sidera aſſiduè obſervare, novumque Fixarum condere Catalogum eſt res ardua & laborioſa. 64
Societas Illuſtr. Britann. Auctorem ad Studia excitat 63
Societatis Illuſtriſſ. Britann. litteræ ad Auctorem. 63
Socios Obſervationum ſæpius permutare eſt Moderatori moleſtũ & Obſervationib. pernicioſum. 56
Socius Auctoris moritur. 55
Solis curſum à converſione in converſionem quis primus detexerit. 27
maximam Declinationem quis annotaverit. 30
Lunæ ac Stellarum errantium motus quis in Sphæram transtulerit. 29
Solẽ & Venerẽ interdiu obſervare modus Tychonis. 237
in Pinnacidii circello quaſi immotum retinere eſt artificium. 196, 374
quis primus in centro mundi eſſe ſtatuerit. 26
Solſtitia & Solis æquinoctia quis oſtenderit. 27
Sol cujus ope in Machinâ Helioſcopica immobilis detineatur. 376
Soſigenis ſtudio Julius Cæſar Calendarium correxit. 29
Specula Aſtronomica quomodo ſecundùm Auctorem exſtruenda, ut omnis labor evitari poſſint. 419
Auctoris major eſt commodiſſima. 443
Auctoris prior quomodo exſtructa. 444
ne centro exeat, quomodo ſtruenda. 243
mobilis pro Sextante quo labore Auctori cõſtiterit 223
quomodo gyratione orbis centrum non exeat. 187
peculiaris pro Teleſcopiis maximis. 419
pro Quadr. Horizont. quare depreſſior. 446
pro Teleſcopiis maximis quomodo exſtruenda. 420
pro Tubis longiſſimis convenientiſſima quomodo exſtruenda. 396
Specula quo anno in Camerâ obſcuratâ Auctor adhibuerit. 436
promovent Teleſcopia. 434
Specula quis primus adhibuerit Teleſcopiis 435
quomodo ad Objecta clarè præſentanda debent eſſe comparata. 437
quomodo ad Objecta præſentãda adhiberi debẽt 437
Speculæ Aſtronomicæ quâ ratione exſtruendæ. 443
Auctoris pro Teleſc. maximis commoditates. 420
Auctoris ratione exſtructæ commoditas & utilitas. 397, 423
majoris deſcriptio. 444
minus altæ commodiores ſunt nimis excelſis. 440
Speculæ pro Quadr Horizont. deſcriptio. 446
pro Quadr, magno Horiz. æneo volubili ſtructura. 186
Crypta. 189
mobilis commoditas ad Eccliſpſes Solares obſervandas. 244
Symmetria. 243, 420
pars anterior. 224
pro magnitudine Inſtrument. ſunt componendæ. 243
Structura. 242, 243, 244
quæ aliis præſtantiores. 440
tegmen quare debet eſſe mobile. 421
Speculam Aſtronom. quo anno Auctor exſtruxerit. 43
ampliorem Auctor pro Inſtrum. æneis & quo loco ædificavit. 55
majorem Auctor ubi & quo anno exſtruxerit. 443
commodam quo anno Auctor exſtruxerit. 443
priorem quo anno & ubi exſtruxerit Auctor. 444
Speculam non omnibus datur adornare. 264
Specularum celſiſſimarum incommoditates. 440
Muſeo vicinarum commoditates. 441
Speculas omnes Auctor in ædibus ſuis habet. 446
Speculi convexi in præſentandis objectis vires. 437
Speculorum in Camerâ obſcuratâ uſus qualis. 436
uſum quem in finem Auctor detegat. 436
Speculũ cõcavũ quid in præſentãdis object. præſtet 437
Sphæram quis primus conſtruxerit. 27
Statuæ in Pinnacidiis, quorum effigies repræſentent. 260
in Quadr. Azimuth. quid ſignificent. 157
in Pinnacidiis quid ſignificent. 233
Stellæburgi Auctoris Commoditas. 440
Auctoris jucunditas unde. 447
Auctoris ſitus & proſpectus jucundiſſimus. 447
& Specularum Auctoris Aſtronom. deſcriptio. 439
Stellæburgum Auctoris nulli ſplendidiſſimo commoditate cedit. 440
Stellarum commercium modò in his, modò in illis Regionibus exercetur. 9
genuinas facies Teleſcopiis contemplari admodum jucundum accidit. 4
Stellæ quomodo quaſi immotæ retineri poſſit. 217
Stöflerus ubi floruerit. 32
Selenographiam Auctor abſque ſtyli ac cæli peritiâ edere non valuiſſet. 46
Studio Aſtronomico non quilibet aptus. 19
Studii Aſtronomici difficultates. 42
Aſtronomici requiſita. 37
Studii Aſtronom. cui rei præprimis incumbendum. 39
Studiorum Aſtronom. magni Evergetæ quinam præ cæteris ex Principibus Chriſtianis extiterint 8
Aſtronomicorum quinam ex Regibus & Principibus hujus ſeculi Mæcenates & Promotores. 8
Studium Aſtronom. à quô ſuſcipi debeat. 24
à rudi non excolitur. 23
eſt Studium Regium. 37
eſt res difficilima & ſumptuoſiſſima. 9
Deus nunquam incultum reliquit. 9
ad feliciter excolendum quæ requirantur. 23, 24
eſt res ſublimis. 2
& honeſtum & honorificum. 41
mirè recreat & oblectat. 4
Moyſis & Jobi temporibus jam fuit detectum. 11
Munificentiâ Principum, tranquillâ vitâ & otio opus habet. 42
quales poſcat ſumptus. 37
quouſque vigebit. 9
quo anno innotuerit. 11
quos poſcat ſumptus. 264
quomodo ex voto procedat. 24
ſucceſſu temporis reddetur perfectius. 18
Subdiſtinctionum ſubtiliorum fundamentum. 330
Subdiviſiones ſubtiliores undè promptiſſimè cognoſcendæ 331
Subdiviſionum in margine ſuperiori Dioptrarum ubinam terminus. 314
in inferiori Dioptrarum margine ubinã terminus 314
Suſtentaculi Quadr. Horizontalis fabrica. 207
tripedanei ceſſilis pro direct. Teleſc. conſtructio. 386
verſatilis deſcriptio. 268, 269, 270
verſatilis ope Inſtrumenta levioribus ponduſculis regi poſſant. 270
Suſtentaculum duplici cardine volubili Auct. rejecit 107
Quadrantis magni dilucidiùs exhibitum. 301
Quadr. perpendiculariter debet eſſe erectum. 207

Suſten-

Sustentaculū Quadr. quomodo ab Auctore firmatū. 209
versatile quomodo ad Observat. exponendum. 268
versatile quid præstet. 268

T

Tabellæ pro divisionibus Quadr. Horizontalis 334
pro divisionibus Sextantis magni Orichalcici. 336
pro Octante magno Orichalcico. 338
pro Quadr. minoris Directorio. 342
Tabellas Auctor pro subdistinctionibus subtilioribus construxit. 331
Tabernula super quo volvatur. 243
mobilis pro Sextante & Octante ubi exstructa. 445
Tabulas Astronomic. restituere Auctor molitur. 65
Danicas quis construxerit. 34
Rudolphinas quis construxerit. 35
Solares jam dum construxit Auctor. 66
Tabulæ Astronomicæ adhuc defectu laborant. 65
correctione opus habent. 36
Tabularum Solarium Auctoris à reliquis discrepantia. 66
Telescopia Auctoris ratione dirigendi commoditas. 403
ad quænam Auctor adhibeat. 43
Auctor in pretio habet. 294
à quibusdam contemnuntur. 379
per sigilla dirigendi ratio. 398,402
multum adjuvant Observationes. 404
dirigendi modus. 386
in quantum absolutiora sint reddita. 382
Telescopia initiò quanta fuerunt constructa. 382
in quibus Observationibus adhibenda. 295
longiora possunt construi. 73
plurimi fiunt à Principibus & Eruditis. 73,380
per Specula abbreviari posse, Auctor in Selenographiâ suâ indicat. 436
Telescopia quomodo adserventur & ubi. 423,424
longiora 70 ped. hactenus non fuerunt in usu. 404
quomodo in mensâ Telescopicâ regantur. 401
quâ ratione perfectiora effici possint. 434,436
præstantissima Auctor sibi comparare studuit. 391
Telescopiis quæ detecta sint. 381
quibus Speculis præ aliis subveniatur. 438
Speculis subveniri posse Auctor experimentis demonstravit. 438
ulteriùs promovendis quis aptus. 436
Telescopiorum ope Scientiæ creverunt. 73
utilitas in Studio Sidereo. 73,381
Terræ motum quis primus statuerit. 28
Terræ motum multi Astronomi sunt amplexi. 28
Terram immobilem quis primus statuerit. 26
Trochleæ quomodo & ubi ad arborē alligādæ. 415,416
quo ordine disponendæ & machinæ Telescopicæ affigendæ. 408,409
Thales primus anni tēpora & vicissitudines invenit. 27
Thales primus annum intrecentos & sexaginta quinque dies divisit. 27
primus cursum Solis à conversione in conversionem detexit. 27
primus Ecclipses Solis prædixit. 27
Thales primus Cynosurā & ursam minorem invenit. 27
primus Græcorum Astronomus. 27
Lunæ magnitudinem quantam statuerit. 27
quando vixerit & quomodo mortuus. 27
quid scripserit. 27
quid de Cursu Solis senserit. 27
Thebetius Arabs & Prophatius Judæus quando vixerint & quid observaverint. 31
Timochares & Arystillus quo tempore vixerint & cui rei operam dederint. 28
primus Spicam Virginis punctum Æquinoctii Auctumnalis octo Gradibus antecedere detexit. 28
Tornaturam Auctor didicit. 38
Torqueta in Studio Astronm. quid præstent. 81
quot partibus constant. 82
Tubi Auctoris quanti sunt. 73
disjungi & conjungi possunt. 75
longiores quomodo regēdi & ad Sidera exponēdi 384
ex quâ materiâ longissimi Auctoris. 75
Tubi longissimi quare hactenus non fuerrint in usu. 404
partes quomodo combinandæ. 392
partes, ne se reflectant, quomodo firmandæ. 392,393
quomodo rectificandi. 393,394
60 & 70 pedum an ubivis inveniantur. 391
ubi & quomodo adserventur. 446
60 pedum structura. 392
rectitudo quomodo cognoscenda. 393
Tubis quale fulcrum olim Auctor adhibuerit. 384
Tubis quâ ratione minutissimum objectum uno oculi ictu inveniendum. 389,390
Tubo quomodo rudentes adstringēdi, ne frāngatur 392
Tubus antequam elevatur quæ observanda. 399
ne sese in attollendo incurvet quid observandum 394
quâ ratione in lineâ rectâ conservetur. 393
quomodo ad quodvis phænomenum immotus quasi retineatur. 403
quomodo elevetur. 397
& ne decidat sufflaminetur. 398
quomodo remotâ anginâ altiùs tollatur. 395
Tubum Auctor pro longissimis Telescopiis ex duabus asseribus omni ferro remoto construxit. 405
extollendi planior Auctoris via. 395
Tubos longissimos dirigendi ratio. 387,388,389
Opticos & regendi adminicula quomodo Auctor melioraverit. 384
Opticos longissimos levissimè dirigendi Auctoris nova inventio. 74
Tuborum effectus quis. 297
nonnullorum constructio. 385
Tubospicilla an perfectiora reddi possint. 381
Turris Auctoris commoditas & prospectus. 178
pro Quadrante Azimuthali. 176
structura tota. 176
magnitudo & figura. 176
structura quare non amplior. 178
tegmen quâ ratione regatur & circumgyretur. 422
pro Telesc. exponēdis quot cōtignationes habet 421
pro Telesc. maximis tabulato circumdanda. 420
pro Quadr. Azimuth. facies & situs. 448
Turrim pro Quadr. Azim. Auctor ubi exædificaverit 444
Typographiæ Auctoris ubi constitutæ. 446
Tychone nemo unquam majora in Astron. præstitit. 85
Tychoni debetur gratia & memoria immortalis. 85
Tychonici quomodo Instrumenta & Observationes examinaverint. 57
Tycho Brahe à quo tempore & quousque Astronomiæ operam dederit & observaverit. 33
Catalogum Fixarum condidit. 23
cur Instrumenta lignea præ æneis elegerit. 121
felicissimus Fixarum & Planetarum Observator. 26
Tycho horologiorū inæqualitatē tollere allaborat. 362
Instrumēta universa quare non cōdiderit metallica 84

Tycho Sextantis & Octantis primus inventor. 83
Pinnacidia correctiora fecit. 275
post Hipparchum primus Stellas Fixas restituit. 33
plures aluit Coadjutores. 92
præventus morte omnia elaborare minimè potuit. 34
Tycho Instrumentorum defectui subvenit. 82
Princeps Astronomorum. 33
Quadrantibus qualia Pinnacidia adhibuerit. 275
quantos sumptus in Rem Astron. erogaverit. 33,51,84
Instrumenta metallica sibi cur non comparaverit. 84
quare Octantem & Semicirculum Azimuthalem ex ligno confecerit. 85
quando natus. 33
Tycho quænam Instrumentorum suorum rejecit. 89
quid nobis reliquerit. 33
quid præstiterit. 26
quid unicuique Instrument. suorum tribuerit. 89,90
quomodo Sextantes gubernaverit. 106
quot annos in corrigendis Fixis laboraverit. 51
quot annos vixerit & quo tempore mortuus. 34
Tycho quot & qualia possederit Instrum. 33,83,89,90
quot habuerit Instrumenta, quibus inniti potuit. 87
quot habuerit Quadrantes & Sextantes. 83
quot Studiosos eâ de causâ aluerit. 51
Reges & Monarchas Instrument. apparatu vicit. 85
sex ex Instrumentis suis in pretio habuit. 90
Successoribus viam ad altiora stravit. 85
unde in quibusdam Observationib. aberraverit. 92
non quodvis Instrummentum semper in Uraniburgo suo adhibere potuit. 442
Tychonis adhortatio à quibus Instrum. cavendum. 89
Antecessores defectû Instrum. supplere sunt conati. 82
Armillarum Æquatorearum structura. 83
de Astronomorum paucitate querela. 18
de horologiorum inæqualitate querela. 362
de Instrumentis ligneis judicium. 53
Tychonis de horologiis sententia. 361
de Planetarum restitutione judicium. 67
de Sextante ligneo & Torqueto judicium. 82
& Auctoris Instrum. dirigendi diversa ratio. 224,225
modi inæqualitatem horologiorum tollendi. 362
Instrumenta ex quâ materiâ constiterint. 82,84
Instrum. plurimùm ad Veterum rationē fabrefacta. 88
Instrumenta quænam supersint. 77
judicium de Instrumentorum qualitate. 87
Tychonis modus regulas dirigendi incertus. 160
Organa præcipua quænam fuerint. 83
Pinnacidia Ricciolianis Auctor præfert. 279
Quadrantes Azimuthales quales. 351
ratio Solem observandi non fuit tuta. 175
regulas dirigēdi modus quare Auct. non placuerit. 160
solicitudo & solertia in Astronomiâ. 85

V

Venerem observare interdiù difficilimum. 237
Venus à Sole quomodo observetur. 238,239
Veteres nondum omnem superarunt difficultatem. 25
Veteri Instrumenta dirigendi modo quid præstetur. 219
Veteris modi Instrum. examinandi inconvenientiæ. 230
Veterum modi horas & dies distinguendi. 360
Vibrationum in tēporibus determinandis præstātia. 364
numerationem quomodo Auctor evitaverit. 364
Vitro Dioptrico Convexo ad objecta præsentanda quomodo utendum. 438
Vitrum dioptricum Convexum quid præstet ad objecta præsentanda. 438
objectivum debito loco collocandum. 399
Uraniam excolere non omnibus datur & quare. 37
Uraniburgi Tychonis incommoditates. 442
Uraniburgum Tychonis an convenientius Observationibus exædificari potuisset. 441
Tychonis quale fuerit. 441
Uraniburgorum in exædificatione quid notandum. 441

ERRATA.

Pag.	Lin.	Menda	sic emenda.	Pag.	Lin.	Menda	sic emenda
14	21	*integra & salva conservari*	*integram & salvam conservare*	264	1	164	264
				264	29	*Scienrum*	*Scientiarum*
37	15	*conscius*	*conscium*	308	36	*lineola aliqua*	*lineolam aliquam*
39	4	*solo*	*soli*	310	*ultima*	*discribere*	*describere*
39	36	*Catoprices*	*Catoptrices*	315	22	*illuc*	*illud*
42	*ultima*	*requirentur*	*requirerentur*	316	8	*in*	*à*
44	23	*solo*	*soli*	316	9	*priori subsequens*	*priori versùs subsequens*
97	6	*penioris*	*penitioris*	334	11	5789	5780
186	5	*Tabernacula*	*Tabernulâ*	336	13	$5272\frac{1}{2}$	$5227\frac{1}{2}$
187	3	*constructa*	*constructum*	338	9	$3966\frac{2}{3}$	$3926\frac{2}{3}$
191	31	*poposcat*	*poscat*	375	28	*conjunganiur*	*conjungatur*
262	1	162	262				

d.p.Restauro s.n.c.

Intervento di restauro, segnatura 8.9.7.20 Vol I

- collazione
- rammendo alla piega e imbrachettatura (velina giapponese Vang 25502 e 25508)
- integrazione lacune, strappi e brachette di prolung. (carta giapponese Vang 25502 e Japico 632660)
- spianamento a umido
- cucitura su 5 nervi (filo in cotone, corda di canapa)
- fogli di guardia struttura F (carta Vang 20231)
- prima indorsatura (carta Vang 25517)
- capitelli mozzati (lino naturale, cotone colorato)
- seconda indorsatura lino e cuoio sfiorato
- piatti (cartone fibrato tipo Avana)
- compensazioni in cartoncino durevole per la Conservazione Fabriano
- coperta in tutta pelle (capra a concia vegetale)
- doratura diretta
- collanti per operazioni di rattoppo, imbrachettatura e indorsatura: Tylose MH300P al 4% e 6%
- collanti per la legatura: Tylose MH300P al 6% (80%) e Plextol B500 (20%)